ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 116

Anno 1975

MILANO 1975

CONTENTS OF VOLUME 117

Volume in honour of Dr. Edgardo Moltoni
for his 80th birth-day

INDICE DEL VOLUME 117

Volume in onore del Dr. Edgardo Moltoni
per il suo 80° genetliaco

Società Italiana di Scienze Naturali

Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Cronaca sociale della Società Italiana di Scienze Naturali

Data di pubblicazione dei singoli fascicoli

Fascicolo I-II (pp. 1-84) . . . . 15 Giugno 1976

Fascicolo III-IV (pp. 85-316) . . . . 15 Dicembre 1976

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Dicembre 1976

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 116

FASCICOLO I-II

MILANO

15 Giugno 1975

SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1975

Presidente:	NANGERONI Prof. GIUSEPPE (1974-75)
Vice-Presidenti:	CONCI Prof. CESARE (1975-76)
	RAMAZZOTTI Prof. Ing. GIUSEPPE (1974-75)
Segretario:	CAGNOLARO Dr. LUIGI (1974-75)
Vice-Segretario:	DEMATTEIS RAVIZZA Dr.ssa ELISABETTA (1975-76)
Cassiere:	TURCHI Rag. GIUSEPPE (1974-75)
Consiglieri: (1974-75)	MOLTONI Dr. EDGARDO
	SCHIAVINATO Prof. GIUSEPPE
	TACCANI Avv. CARLO
	TAGLIABUE Dr. EGIDIO
	TORCHIO Prof. MENICO
Bibliotecario:	SCHIAVONE Sig. MARIO

COMITATO DI REDAZIONE DEGLI « ATTI »:
coincide con il Consiglio Direttivo

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

PERSONALE SCIENTIFICO 1975

CONCI Prof. CESARE	- Direttore (Entomologia)
PINNA Prof. GIOVANNI	- Vice-Direttore (Paleontologia e Geologia)
CAGNOLARO Dr. LUIGI	- Vice-Direttore (Vertebrati)
DE MICHELE Dr. VINCENZO	- Conservatore (Mineralogia e Petrografia)
LEONARDI Dr. CARLO	- Conservatore (Entomologia)
MICHELANGELI Dr. MARCELLO	- Conservatore (Collezioni)

PERSONALE TECNICO 1975

BUCCIARELLI Sig. ITALO	- Capo Preparatore (Insetti)
GIULIANO Sig. GIAN GALEAZZO	- Vice-Capo Preparatore (Vertebrati)
BOLONDI Sig. LAURO	- Preparatore
SPEZIA Rag. LUCIANO	- Preparatore (Fossili)
FRANCO Sig. PAOLO	- Preparatore
CARMINATI Sig. CARLO	- Preparatore

TIPOGRAFIA FUSI - 12/1975 - PAVIA

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 3-14, 15-VI-1975

CARLO LEONARDI (*)

DATI BIOGEOGRAFICI SUL POPOLAMENTO SARDO DI ALTICINI CON DIAGNOSI PRELIMINARE DI UNA NUOVA SPECIE DI *APHTHONA*

(*Coleoptera Chrysomelidae*) (**)

Riassunto. — La presente nota contiene dati zoogeografici sugli Alticini sardi, che l'A. ha potuto raccogliere cacciando personalmente nell'isola ed esaminando alcune collezioni, tra cui principalmente quella del Museo di Milano e quella di Dodero, conservata presso il Museo di Storia Naturale di Genova. Il risultato di queste ricerche è una lista di 87 specie sicuramente esistenti in Sardegna (11 di esse sono nuove per l'isola e una è nuova per la scienza) e di 30 specie la cui presenza merita ancora conferma. In fondo al lavoro è data una diagnosi preliminare di *A. alcina* n. sp.

Abstract. — *Biogeographic data on* Alticinae *of Sardinia with preliminary description of a new* Aphthona *species* (Coleoptera Chrysomelidae).

This paper is a preliminary zoogeographic work on Sardinian *Alticinae*, carried out through the examination of a big lot of specimens collected by the author and a rich material kept in Italian collections (among which the Collection of Museo di Storia Naturale di Milano and the Dodero Collection, kept in the Museo Civico di Storia Naturale di Genova). The outcome of this research is a list which contains 87 species surely existing in Sardinia (11 of them are new for the island, and one of them is new for the science) and 30 more species whose presence in the island is yet unconfirmed. In the end of the work the author gives a preliminary description of *Aphthona alcina* n. sp., closely related to *A. perrisi* All.; both *A. alcina* and *A. perrisi* have darkened legs and deep blue reflections on the body, which are enlivened by immersion in the water; the former can be distinguished from the latter by the following characters: body on the average larger; prothorax (at least in the males) less transverse, with its maximum width near the middle; wings subapterous or micropterous; blue colour somewhat more evident, at least in newly caugth specimens; legs more darkened, often almost black; aedeagus almost always longer.

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(**) Lavoro eseguito col contributo del C.N.R. (Comitato per le Scienze Agrarie) e letto al X Congresso Nazionale di Entomologia - Sassari, maggio 1974.

Le campagne faunistiche che sto svolgendo in Sardegna da tre anni mi hanno permesso di raccogliere un numero piuttosto elevato di dati (in parte inediti) sul popolamento degli Alticini dell' Isola, e di impostare pertanto questa nota, che fa il punto sulle nostre attuali conoscenze zoogeografiche degli Alticini sardi.

Poiché varie specie in questo gruppo di Insetti hanno una geonemia nota ancora in modo incompleto e una sistematica controversa è ovvio che quanto verrà esposto in questa sede riveste carattere di provvisorietà.

Le specie indicate per la Sardegna dalla letteratura specialistica sono, a mia conoscenza, 105, circa 1/3 dell' intero popolamento italiano, un numero quindi assai elevato per una fauna insulare. Altre 11 specie finora inedite per l' isola e una specie nuova per la scienza sono state da me stabilite, cosicché il numero di entità segnalate per la Sardegna sale a 117. Di queste, 69 le ho raccolte personalmente e 18 esistono di provenienza sarda nelle collezioni da me esaminate; per le rimanenti non sono in grado di confermare la presenza nell' isola: alcune di esse vi esistono quasi sicuramente (in particolare quelle citate da HEIKERTINGER, che fu il più autorevole specialista del gruppo) mentre la presenza di qualche altra (citata da LUIGIONI e da S.TE CLAIRE DEVILLE rispettivamente nel Catalogo dei Coleotteri d' Italia e in quello dei Coleotteri della Corsica) appare alquanto dubbia.

Mantenendo sostanzialmente l' impostazione adottata da BACCETTI nel lavoro presentato al X Congresso Nazionale di Biogeografia, ho ripartito gli Alticini sardi nei seguenti 7 gruppi: 1) Forme a geonemia mediterranea; 2) Forme probabilmente paleoeuropee, a geonemia europea o europeo-mediterranea; 3) Forme europeo-centroasiatiche; 4) Forme eurocentroasiatico-mediterranee o centroasiatico-mediterranee; 5) Forme eurosibiriche o euroasiatiche; 6) Forme a geonemia eurosibirico-mediterranea o euroasiatico-mediterranea; 7) Forme a geonemia europeo-africana o europeo-asiatico-africana.

Le forme a geonemia mediterranea rappresentano il 30,8% degli elementi segnalati e il 34,5% di quelli accertati; in questo gruppo il più forte contingente è formato dalle entità mediterraneo-occidentali, che costituiscono il 50,0% degli elementi mediterranei segnalati e il 46,7% degli elementi mediterranei controllati; cospicua è anche la percentuale di forme olomediterranee (25,0% degli elementi mediterranei segnalati, 23,3% degli elementi mediterranei controllati), mentre sono totalmente assenti le forme mediterraneo-orientali e presenti in percentuali limitatissime le forme con altri tipi di distribuzione mediterranea, ivi compresi gli elementi tirrenici e gli endemismi sardi o sardo-corsi.

Le forme a geonemia mediterranea occidentale sono quasi tutte specie limitate alla regione mediterranea (sole eccezioni il *Longitarsus nervosus*, che con una sua razza raggiunge la Baviera e, a est, tutto il bacino del Danubio, e la *Mantura chrysanthemi diluta* (1), nuova per la Sardegna, che rappresenta la razza ibero-sardo-maghrebina di una specie la cui forma tipica è ampiamente diffusa nell'Europa settentrionale e centrale); le forme olomediterranee sono invece circa per il 50% razze poco differenziate (*Podagrica malvae semirufa, Pod. fuscicornis chrysomelina, Chaetocnema chlorophana pelagica, Sphaeroderma rubidum rubidum*) di specie ad ampia distribuzione europea.

Le forme tirreniche e gli endemismi sardi o sardo-corsi sono in totale 5 entità e spettano esclusivamente ai generi *Aphthona* e *Longitarsus*; in particolare: l'unico elemento tirrenico è un'*Aphthona* (*A. perrisi*, strettamente imparentata all'*A. cyanella* dell'Europa centrale, della quale forse è solo una razza); gli endemismi sardo-corsi sono due *Longitarsus* (*L. bonnairei*, finora ritenuto specie esclusivamente corsa ma invece relativamente comune in tutta la Sardegna su Boraginacee dei generi *Echium* e *Borago*, e *L. nebulosus*) e una *Aphthona* (*A. alcina*); l'unica specie endemica di Sardegna è un'*Aphthona* (*A. sardea*, specie molto vicina all'*A. depressa* dell'Africa settentrionale, Spagna e Francia meridionale). A tal proposito è interessante sottolineare come il genere *Aphthona*, capace evidentemente di evoluzione più rapida, abbia qui un ruolo di maggior rilievo rispetto al genere *Longitarsus*, malgrado quest'ultimo sia numericamente di gran lunga il più importante della sottofamiglia e anche il più rappresentato (36 specie contro 15 del genere *Aphthona*) nel popolamento sardo.

Le forme a geonemia europea o europeo-mediterranea rappresentano il 30,8% degli elementi segnalati e il 28,7% degli elementi accertati; devo però far notare che a tali elevate percentuali contribuiscono in modo massiccio gli elementi a geonemia sud-europea o sud-europeo-mediterranea, i quali possono comparire, per lo più come specie termofile, nell'Europa centrale e orientale, ma gravitano principalmente intorno al Mediterraneo: ne sono esempi *Aphthona nigriceps, Longitarsus echii, L. albineus, L. minusculus, Chaetocnema procerula.*

Le forme europeo-centroasiatiche costituiscono il 6,8% degli elementi segnalati e il 5,75% di quelli accertati.

Le forme eurocentroasiatico-mediterranee o centroasiatico-mediterranee costituiscono il 13,7% degli elementi segnalati e il 17,25% di quelli accertati.

---

(1) Gli esemplari sardi, come del resto, in altra maniera, quelli iberici, rappresentano però una forma particolare, che sembra di transizione alla sottospecie tipica.

Le forme eurosibiriche o euroasiatiche, di immigrazione molto recente, rappresentano una percentuale relativamente elevata (8,5%) degli elementi segnalati, cui fa riscontro una percentuale bassa (3,45%) di quelli accertati.

Le entità a geonemia eurosibirico-mediterranea o euroasiatico-mediterranea costituiscono il 6,8% degli elementi segnalati e il 6,9% di quelli accertati.

Infine le forme a geonemia europeo-africana o europeo-asiatico-africana costituiscono una percentuale molto limitata sia degli elementi segnalati (2,6%) che di quelli accertati (3,45%). Due di esse sono specie la cui distribuzione in Europa è limitata, del tutto o quasi, alle terre del Mediterraneo e che penetrano nella regione etiopica a sud fino al Sudan (*Phyllotreta variipennis*) o fino al Kilimandjaro (*Chaetocnema conducta*); la terza (*Phyllotreta procera*) è una specie euroturanico-etiopica, che si spinge a nord fino alla Polonia e penetra nella regione etiopica anch'essa fino al Kilimandjaro.

Da quanto finora detto si può ricavare un quadro più sintetico in cui gli Alticini sardi appaiono ripartiti nei seguenti quattro gruppi:

A) *Forme a gravitazione mediterranea* (cioè mediterranee vere, sudeuropee e sudeuropeo-mediterranee), che costituiscono il 43,6% degli elementi segnalati e il 50,6% di quelli controllati.

B) *Forme a gravitazione europea*, che costituiscono l'8,5% degli elementi citati e il 2,3% di quelli accertati.

C) *Forme a gravitazione europeo-mediterranea* (euromediterranee o mediterraneo-atlantiche), che rappresentano il 9,4% degli elementi segnalati e il 10,3% di quelli controllati.

D) *Forme a vasta distribuzione*, presenti anche in Asia centrale e(o) nella parte settentrionale della Regione Etiopica, che costituiscono il 38,5% degli elementi segnalati e il 36,8% degli elementi accertati.

Come caratteristiche generali del popolamento sardo vanno sottolineate:

1) L'assenza di generi (*Orestia*), o di gruppi di specie, d'alta quota, che invece hanno numerosi rappresentanti nelle catene montuose dell'Europa meridionale; questo fenomeno sembra una caratteristica molto generale della fauna sarda, e in parte anche della flora, come fu già messo in evidenza da HOLDHAUS.
2) L'estrema scarsità di endemiti sardi o sardo-corsi (3,4% degli elementi segnalati dalla letteratura, 4,6% degli elementi accertati).
3) Il massiccio contributo di elementi ad ampia distribuzione (principalmente di origine eurosibirica o eurocentroasiatica), in gran parte di

presumibile introduzione quaternaria (tramite il ponte corso-toscano), che rappresentano oltre il triplo degli elementi a gravitazione europeo-mediterranea presenti nell' isola.

A conclusione di questa nota vorrei ricordare la strettissima affinità esistente tra fauna sarda e fauna corsa, per lo meno per quanto riguarda gli insetti presi qui in esame. Basti notare che circa il 70% delle specie sarde di Alticini risultano citate anche della Corsica, e questa percentuale, già molto alta, è destinata senza dubbio ad aumentare. La Corsica non possiede specie endemiche ma solo una specie tirrenica assente in Sardegna (si tratta dell'*Aphthona wagneri*, nota di Corsica ed isole dell'Arcipelago Toscano) e una razza endemica di *Longitarsus* (*L. nigrofasciatus rudipennis* All.).

Lista degli Alticini sardi ordinati per categorie corologiche.

(!) : specie raccolta dall'Autore.
(*) : specie non raccolta dall'Autore ma esaminata di provenienza sarda in collezioni.
(+): specie citata anche della Corsica.
(?) : specie la cui presenza in Sardegna è ritenuta assai dubbia dall'Autore.

1) *Forme a geonemia mediterranea.*

1a) Forme a geonemia olomediterranea: *Longitarsus stragulatus* (Foudr.) sensu lato; *Long. bombycinus* Mohr (!); *Podagrica malvae semirufa* (Küstl.) (!) (+); *Pod. fuscicornis chrysomelina* (Waltl.) (!); *Chaetocnema chlorophana pelagica* Caill.; *Sphaeroderma rubidum rubidum* (Graëlls) (!) (+); *Psylliodes pallidipennis* Rosh (!) (+); *Ps. puncticollis* Rosh. (!) (+); *Ps. inflata* (!).

1b) Forme a geonemia mediterraneo-centrale: *Psylliodes pyritosa* Kutsch. (*); *Ps. picina laevifrons* Kutsch (*) (+).

1c) Forme a geonemia nord-mediterranea: *Aphthona carbonaria* Rosh. (!).

1d) Forme a geonemia sud-mediterranea: *Longitarsus vilis* Woll. (!) [2].

1e) Forme a geonemia mediterraneo-occidentale: *Phyllotreta rugifrons* Küst. (+); *Phyll. parallela* (Boield.) (*) (+); *Aphthona puncti-*

[2] La specie è stata da me citata in altra sede (1973, l.c., p. 30) come nuova per l'Europa su esemplari sardi. In seguito l'ho vista anche di Calabria (1♀ Antonimina, 1905, leg. Paganetti, MF).

ventris Muls. & Rey sensu lato (*); *Longitarsus aeneus* Kutschera (!) (+); *Long. nigrocillus* Motsch. sensu lato; *Long. nervosus nervosus* Woll. (!) (+); *Long. suturatus* (Foudr.) (*); *Long. codinai* Madar (!); *Long. candidulus* (Foudr.) (*) (+); *Arrhenocoela lineata* Rossi (*) (+); *Mantura lutea* (All.) (*); *Mant. chrysanthemi diluta* Ab. (!); *Chaetocnema depressa* (Boield.) (+); *Psylliodes laticollis* Kutsch. (!) (+); *Ps. fusiformis* Illig. (!); *Ps. hospes* Woll. (*); *Ps. algirica* All.; *Ps. gibbosa* All. (!) (+).

1f) Forme a geonemia tirrenica: *Aphthona perrisi* All. (!)(+).

1g) Forme sardocorse di origine paleotirrenica: *Aphthona alcina* sp. nova (!) (+); *Longitarsus bonnairei* All. (!) (+); *Long. nebulosus* (!) (+).

1h) Forme endemiche della Sardegna, di origine mediterranea: *Aphthona sardea* All. (!).

2) *Forme probabilmente paleoeuropee a geonemia europea o europeomediterranea.*

2a) Forme a geonemia sud-europea o sudeuropeo-anatolica: *Aphthona variolosa* Foudr.; *Longitarsus aeruginosus* (Foudr.) (!) (+); *Long. brisouti* Heiktgr. (!) (+); *Altica impressicollis* (Reiche) (!) (+); *Alt. carduorum* Guér. Mén. (*) (+).

2b) Forme a differente geonemia europea o euroanatoliche: *Phyllotreta aerea* All. (+); *Aphthona violacea* (Koch) (+); *Aph. venustula* Kutsch.; *Longitarsus anchusae* (Payk.) (?); *Long. pratensis* (Panz.) (!) ([3]); *Altica quercetorum* Foudr. sensu lato (+); *Alt. brevicollis* Foudr. sensu lato (+); *Crepidodera transversa* (Marsh.) (+); *Mantura mattewsi* (Steph.) (*); *Chaetocnema aerosa* (Letzn.) (?).

2c) Forme a geonemia euromediterranea (ivi comprese le entità w-europeo-maghrebine, euro-maghrebine ed euromaghrebino-macaronesiche): *Phyllotreta consobrina* (Curtis) (*); *Aph. pygmaea* Kutsch. sensu lato (+); *Longitarsus ferrugineus* (Foud.) (!) (+); *Long. ballotae* (Marsh.) (!) (+); *Long. ochroleucus* (Marsh.) (!) (+); *Batophila aerata* (Marsh.) (!); *Ochrosis ventralis* (Ill.) (!) (+); *Chaetocnema arida* Foudr. (!) (+); *Dibolia occultans* (Koch) (!) (+); *Psylliodes napi* (F.) sensu lato (+).

([3]) Poiché il *L. pratensis* auct. è stato di recente frammentato, i dati corologici che figurano nella letteratura precedente a tale revisione non possono essere più presi in considerazione. Per il momento il *L. pratensis* vero mi è noto solo di località europee, tuttavia il suo inserimento fra le entità a distribuzione europea deve essere considerato del tutto provvisorio.

2d) Forme a geonemia mediterraneo - atlantica: *Psylliodes marcida* (!) (+).

2e) Forme a geonemia sudeuropeo-mediterranea (ivi comprese le entità sudeuropeo-maghrebine): *Aphthona nigriceps* (W. Redt.) (!) (+); *Aph. illigeri* Bed. (*) (+); *Longitarsus echii* Koch (!) (+); *Long. minusculus* (Foudr.) (*); *Long. lateripunctatus* Rosh. (!) (+); *Long. juncicola* (Foudr.) (!) (+); *Crepidodera impressa impressa* (F.) (!) (+); *Chaetocnema procerula* (Rosh.) (!) (+); *Chaetocnema obesa* (Boield.) (*); *Psylliodes circumdata* (Redt.) (!) (+).

3) *Forme europeo-centroasiatiche.*

3a) Forme eurocentroasiatiche (o euroturaniche): *Phyllotreta atra* (F.); *Aphthona lutescens* (Gyll.) (!) (+); *Longitarsus melanocephalus* (De Geer) (+); *Altica oleracea* (L.) (!) (+); *Chaetocnema concinna* (Marsh.) (+) (?); *Podagrica menetriesi* (Falderm.) (!) (+); *Epithrix pubescens* (Koch) (!) (+).

3b) Forme a geonemia sudeuropeo-turanica: *Chaetocnema tibialis* (Illig.) (!) (+).

4) *Forme eurocentroasiatico- o centroasiatico-mediterranee.*

4a) Forme eurocentroasiatico-mediterranee (ivi comprese le forme euroturanico-mediterranee): *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (!) (+); *Phyllotreta nigripes* (F.) (!) (+); *Longitarsus obliteratus* (Rosh.) (+); *Long. parvulus* (Payk.) (!) (+); *Long. suturalis* (Marsh.) (!); *Long. tabidus* (F.) (!) (+); *Long. nigrofasciatus* (Goeze) (!) (+); *Long. lycopi* (Foudr.) (!) (+); *Long. pellucidus* (Foudr.) (!) (+); *Altica palustris* Weise (!); *Psylliodes cuprea* (Koch) (!) (+).

4b) Forme a geonemia mediterraneo-turanica: *Aphthona flaviceps* All. (!) (+); *Longitarsus albineus* (Foudr.) (!) (+); *Long. exoletus rufulus* (Foudr.) (!); *Long. rctelineatus* (Foudr.) (!); *Orthocrepis ruficollis* (Lucas) (!) (+).

5) *Forme a geonemia eurosibirica o euroasiatica*: *Phyllotreta nemorum* (L.); *Aphthona coerulea* (Geoffr.) (!) (+); *Longitarsus apicalis* (Beck.) (+) (?); *Long. succineus* (Foudr.) (!) (+); *Altica tamaricis* Schrank; *Hippuriphila modeeri modeeri* (L.) (?); *Chalcoides aurata* (Marsh.) (+); *Chalc. plutus* (Latr.) (*) (+); *Chaetocn. aridula* (Gyll.) (+); *Mantura rustica* (L.).

6) *Forme a geonemia eurosibirico-mediterranea o euroasiatico-mediterranea*: *Phyllotreta undulata* Kutsch. (+); *Aphthona euphorbiae* (Schrank) (!) (+); *Longitarsus jacobaeae* (Waterh.) (*) (+); *Long. luridus* (Scop.)

(!) (+); *Chaetocn. hortensis* (Geoffr.) (!) (+); *Psylliodes chrysocephala* (L.) (!) (+); *Ps. affinis* (Payk.) (!) (+); *Ps. hyosyami* (Ill.) (+).

7) *Forme a geonemia europeo- o europeo-asiatico-africana.*

7a) Forme a geonemia mediterraneo-etiopica: *Phyllotreta variipennis* (Boield) (!).

7b) Forme mediterraneo-turanico-etiopiche: *Chaetocnema conducta* (Motsch.) (!) (+).

7c) Forme a geonemia euroturanico-africana: *Phyllotreta procera* (Redt.) (*) (+).

Delle specie sopracitate undici risultano nuove per la Sardegna:

1) *Phyllotreta consobrina*: specie w-europeo-maghrebina.
2) *Longitarsus bonnairei*: endemita sardo-corso.
3) *Longitarsus rectelineatus*: specie mediterraneo-turanica.
4) *Longitarsus minusculus*: specie sudeuropeo-maghrebina.
5) *Longitarsus brisouti*: specie sudeuropea.
6) *Longitarsus codinai*: specie w-mediterranea.
7) *Longitarsus jacobaeae*: specie euroasiatico-mediterranea.
8) *Mantura chrysanthemi diluta*: razza w-mediterranea di specie euro-maghrebina.
9) *Chaetocnema hortensis*: specie eurosibirico-sudmediterranea.
10) *Psilliodes pyritosa*: specie centro-mediterranea.
11) *Psylliodes inflata*: specie olomediterranea.

e una nuova per la scienza:

Aphthona alcina n. sp.

A. perrisi Allard, Weise, 1888, Ins. Deutschl., p. 894.
A. perrisi Allard, Porta, 1934, *Fauna Coleopt. Italica*, IV, p. 350.
A. perrisi forma, Heikertinger, 1944, *Koleopt. Rund.*, 30, p. 89/175.

Diagnosi preliminare.

Specie sardo-corsa del gruppo dell'*A. cyanella*, prossima all'*A. perrisi*, con la quale è stata finora abitualmente confusa ([4]). Come l'*A. per-*

([4]) Malgrado la descrizione originale dell'*A. perrisi* contenga alcuni particolari («*Pronotum presque deux fois aussi large à la base que long*; il est plus étroit en avant et arrondi latéralement et antérieurement, presque droit à la base. Les élytres ont le *calus huméral bien marqué*...») che contrastano profondamente con le caratteristiche dell'*A. alcina*, quest'ultima è l'entità che compare più frequentemente come *perrisi*, sia nelle collezioni che nella letteratura: alcuni esemplari di *A. alcina*, eti-

risi, e a differenza di tutte le altre specie del gruppo, presenta zampe vistosamente abbrunite ed elitre di regola con riflessi azzurri intensi, per lo meno previa immersione in acqua.

Si distingue dall'*A. perrisi* principalmente per i seguenti caratteri:

Aphthona alcina n. sp.	*Aphthona perrisi* Allard
Dimensioni del corpo mediamente maggiori [$(Le)_m > 1{,}40$ mm nei ♂♂, $> 1{,}50$ mm nelle ♀♀].	Dimensioni del corpo mediamente inferiori [$(Le)_m = 1{,}35$ mm in un campione di 11 ♂♂, $= 1{,}49$ mm in un campione di 25 ♀♀].
Protorace per lo meno nei ♂♂ poco trasverso [$(lp/Lp)_m$ circa 1,40 in un campione di 45 ♂♂ di provenienza sarda e corsa].	Protorace fortemente trasverso [$(lp/Lp)_m$ circa 1,49 in un campione di 11 ♂♂ provenienti da Sardegna, Corsica e Isola del Giglio].
Protorace (osservato dall'alto in posizione reclinata) in genere con la massima larghezza verso il mezzo e in avanti relativamente poco ristretto.	Protorace (osservato dall'alto in posizione reclinata) con la massima larghezza verso la base, in avanti molto più ristretto che in addietro.
Calli omerali assenti (ali di tipo subattero o microttero).	Calli omerali sviluppati (ali di tipo macrottero, subbrachittero macroneuro o brachittero macroneuro).
Colore azzurro delle parti superiori vivificato dall'immersione dell' insetto in acqua; negli es. sardi, forse perché di recente cattura, molto evidente anche a secco.	Colore azzurro delle parti superiori evidente solo previa immersione in acqua, anche in esemplari di recente cattura.

---

chettati « *perrisi* vraie ex Allard Lavezi » fanno credere che lo stesso Allard confondesse le due specie, e non si può escludere che già la serie tipica dell'*A. perrisi* le comprendesse entrambe. L' *A. perrisi* del presente lavoro corrisponde all'*A. perrisi* « geflügelte Normalform » di HEIKERTINGER (l.c., pp. 88/174 - 89/175). Mi è sembrata questa l'unica interpretazione accettabile, sia perché concorda con la descrizione originale della specie, sia perché trova riscontro nelle due ♀♀, presumibilmente tipiche (ho designato una di esse come *Lectotypus*), conservate nella coll. Allard e in un ♂ forse anch'esso tipico (porta l'etichetta « Corse Allard ») conservato sotto il nome « *A. perrisi* » nella coll. Oberthür.

Zampe più fortemente abbrunite, spesso quasi nere.

Edeago più grande [L quasi sempre $> 0,7$ mm; Le/L quasi sempre < 2 (valori ≥ 2 si possono riscontrare negli esemplari con Le $\geq 1,55$ mm ed L $> 0,75$ mm)].

Zampe meno fortemente abbrunite.

Edeago più piccolo [L di regola $\leq 0,68$ mm; Le/L quasi sempre > 2 (valori ≤ 2 si possono riscontrare talvolta in esemplari molto piccoli, con Le $< 1,30$ mm ed L $< 0,65$ mm)].

Derivatio nominis: il nome della nuova specie deriva da quello di un personaggio del poema fantastico « Orlando furioso », di Ludovico Ariosto.

Holotypus e *Allotypus*: Sardegna settentrionale: Isola Maddalena 20.5.1973, leg. Leonardi (MM).

Paratypi: Sardegna: Is. Maddalena 20.5.73, leg. Leonardi: 56 ♂♂ 56 ♀♀ (MM), 1♂ 1♀ (Cdg), 1♂ 1♀ (BM), 1♂ 1♀ (MV), 1♂ 1♀ (CDa), 1♂ 1♀ (US), 1♂ 1♀ (CG), 1♂ 1♀ (CM), 1♂ 1♀ (MB), 1♂ 1♀ (MW), 1♂ 1♀ (MBe), 1♂ 1♀ (MPr). Corsica: 2 ♀♀ (MB), 1 ♂ (MM), 1 ♂ (MF), 1 ♂ 2 ♀♀ ex coll. Ravoux (CDg), 4 ♂♂ 2 ♀♀ ex coll. Pic (MP), 1 ♂ ex coll. S.te Claire Deville (MP), 4 ♂♂ ex coll. Bedel (MP), 1 ♂ leg. Staudinger ex coll. Pic (MP), 1 ♂ « 214 » leg. Staudinger (MF), 1 ♂ leg. Schramm ex. coll. Fagniez (MP), 1 ♂ 1 ♀ Kozis ex coll. Bedel (MP), 1 ♂ leg. Baudi (CD); 3 ♂♂ 5 ♀♀ Bellon, ex. coll. Pic (MP); 10 ♂♂ 2 ♀♀ Lavezzi, ex coll. Abeille (MP); 4 ♂♂ 3 ♀♀ Omessa, ex coll. Abeille (MP).

Altri esemplari esaminati: 4 ♂♂ 6 ♀♀ senza loc. ex. coll. Abeille (MP); 1 ♂ 1 ♀ « Reitter » ex coll. Demaison (MP).

Abbreviazioni: BM: British Museum; MB: Naturhist. Museum Budapest; MBe: Zool. Museum Humboldt Univ., Berlin; MF: Museum Frey, Tutzing b. München; MM: Museo Civ. di Storia Naturale, Milano; MP: Museum Nat. Hist. Naturelle, Paris; MPr: Narodni Museum, Praha; MV: Museo Civ. di Storia Naturale, Verona; MW: Naturhist. Museum, Wien; CD: Collezione Dodero; CDa: Collezione Daccordi; CDg: Collezione Doguet; CG: Collezione Gruev; CM: Collezione Mohr; US: Istituto di Entomologia Agraria Università di Sassari. Le: lunghezza elitrale; L: lunghezza edeagica in visione ventrale (= distanza apice-base dell'edeago); $(Le)_m$: lunghezza elitrale media; $(lp/Lp)_m$: valore medio del rapporto tra larghezza (lp) e lunghezza (Lp) del protorace.

Ringraziamenti.

Mi è doveroso ringraziare in questa sede quanti mi hanno agevolato nelle mie ricerche: in primo luogo il Prof. G. Fiori e gli amici Prof. A. Crovetti, Prof. R. Prota e Dr.ssa C. Uscidda, dell' Istituto di Entomologia Agraria di Sassari, per la sempre premurosa accoglienza in occasione dei miei soggiorni sardi; inoltre, per materiale concessomi in studio, i seguenti amici e colleghi: Dr.ssa N. Berti (Museo di Parigi), G. Binaghi (custode della Coll. Dodero), S. Doguet (Parigi), Dr. S. Kaszab (Museo di Budapest), Dr. M. Würmli (Museo Frey).

BIBLIOGRAFIA

BACCETTI B., 1964 - Considerazioni sulla costituzione e l'origine della fauna di Sardegna - *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 40 (4ª serie, vol. 9), pp. 217-283.

BURLINI M., 1942 - Forme nuove di Coleotteri - *Boll. Soc. ent. it.*, Genova, 74, p. 13.

DOGUET S., 1974 - Contribution à l'étude des Altises de la faune paléarctique. Notes diverses et description de deux espèces nouvelles [*Col. Chrysomelidae Alticinae*] - *L'Entomologiste*, 30, 3, 1974, pp. 121-128 [124].

GOBBI G., 1973 - Aggiunte inedite di Paolo Luigioni al Catalogo « I Coleotteri d'Italia » - *Boll. Soc. ent. it.*, 105, pp. 29-35 [34-35].

GRUEV B., 1973 - Neue Angaben über die Systematik und Verbreitung einiger paläarktischen Arten der Gattung *Longitarsus* Latr., mit Beschreibung einer neuen Art aus Bulgarien (*Coleoptera Chrysomelidae*) - *Trav. Scientif.*, Plovdiv, 11, pp. 105-124 [105, 108-109].

HEIKERTINGER F. & CSIKI E., 1940 - *Chrysomelidae: Halticinae* in *Coleopt. Cat.* pars 166 et 169 - Junk, 's-Gravenhage, 635 pp.

HEIKERTINGER F., 1941 - Bestimmungstabelle der paläarktischen *Phyllotreta*-Arten - *Kol. Rundschau*, Wien, 27, pp. 15/25 - 116/122.

HEIKERTINGER F., 1944 - Bestimmungstabelle der paläarktischen *Aphthona* Arten - *Kol. Rundschau*, 30, pp. 37/123-122/208.

HEIKERTINGER F., 1948 - Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten der Halticinengattungen von der *Crepidodera* - Verwandtschaft weitesten Sinnes - *Kol. Rundschau*, 31, pp. 15/1-139/125.

HEIKERTINGER F., 1951 - Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten der Gattungen *Podagrica* Foudr., *Mantura* Steph. und *Chaetocnema* Steph. - *Kol. Rundschau*, 32, pp. 1/133-84/216.

HOLDHAUS K., 1924 - Das Tyrrenisproblem. Zoogeographische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Koleopteren - *Ann. Nat. Mus. Wien*, 37, 200 pp.

KOCHER L., 1958 - Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc, VIII - *Trav. Instit. scient. Cherifien*, serie zool., n. 19, 172 pp. [113-145].

LA GRECA M., 1964 - Le categorie corologiche degli elementi faunistici italiani - *Mem. Soc. ent. it.*, Genova, 43, pp. 147-165.

LEONARDI C., 1973 - Note corologiche e tassonomiche su alcuni *Longitarsus* con citazione d due specie nuove per l' Italia (*Coleoptera Chrysomelidae*) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 114, pp. 5-42.

LEONARDI C., 1973 - *Longitarsus bertii* nome nuovo per il *L. ferrugineus* (Foudras) sensu Kaszab (*Coleoptera Chrysomelidae*) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 114, pp. 465-474.

LOPATIN I., 1963 - Die Chrysomeliden (Coleoptera) Afghanistans auf Grund der Ergebnisse der Forschungsreise des Herrn J. Klapperich in den Jahren 1952/53 - *Ann. Hist. Nat. Musei Nation. Hung.*, pars. Zool., Budapest, 55, pp. 349-378 [367].

LUIGIONI P., 1929 - I Coleotteri d'Italia - *Mem. pont. Accad. Scienze*, Roma, 1160 pp. [817-839].

NORMAND H., 1937 - Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie (11° fasc.) - *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, Alger, 28, pp. 116-143.

MADAR J. & J., 1965 - Beitrag zur Systematik und Zoogeographie einiger paläarktischen Vertrerer der Subfamilie *Halticinae* (*Col. Chrysomelidae*) - *Acta Entom. Bohemoslov.*, Praha, 62, pp. 8-13 [9-10].

MADAR J. & J., 1969 - Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans. *Halticinae, Chrysomelidae, Col.* (2. Teil) - *Acta Musei Moraviae*, Brno, 54, pp. 205-214.

SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1914 - Catalogue critique des Coléoptères de la Corse - *Ed. Poisson*, Caen, 573 pp. [385-399].

SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1920 - Catalogue critique des Coléoptères de la Corse, 2e supplement - *Ann. Soc. ent. Fr.*, Paris, 89, pp. 377-403 [379-399].

SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1926 - Catalogue critique des Coléoptères de la Corse, 3e supplement - *Ann. Soc. ent. Fr.*, 95, pp. 113-130 [128-129].

ZUR STRASSEN R., 1954 - Eine Käfer-Ausbeute aus Sardinien, mit zwei Neubeschreibungen (*Malthodes sassariensis* n. sp., *Amphimallon montanum* n. sp.) und vielen Neunachweisen - *Senkenbergiana*, Frankfurt am Main, 34, pp. 259-289 [281-282].

WARCHALOWSKI A., 1973 - Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Halticinen Nordpersiens (*Coleoptera Chrysomelidae*) - *Polskie Pismo Entomol.*, Wroclaw, 43, pp. 659-687.

NOTA. - Mentre il presente lavoro era in corso di stampa sono venuto a conoscenza di un recente studio di WARCHALOWSKI (*Polskie Pismo Entomol.*, 44, 1974, pp. 473-542) nel quale è descritta una nuova *Aphthona* di Bulgaria (*A. gruszkovi*). In base alle caratteristiche edeagiche questa specie sembra appartenere al gruppo dell'*A. cyanella*; in particolare le sue grandi dimensioni e la notevole lunghezza del suo organo copulatore maschile la porrebbero in prossimità dell'*A. alcina*. Dalla descrizione di WARCHALOWSKI ricavo le seguenti differenze tra i due taxa:

A. alcina m.: parti superiori con riflessi azzurri (più o meno evidenti se si osserva l' insetto a secco, ma sempre molto vivi se lo si immerge in acqua). Zampe e antenne quasi interamente di colore bruno piceo scuro o nero piceo; trocanteri bruno picei o neri. Protorace relativamente poco trasverso [lp/Lp quasi mai $> 1,50$; $(lp/Lp)_m$ circa 1,40 nei ♂♂, circa 1,46 nelle ♀♀]. Ali di tipo subattero o microttero. Ultimo sternite addominale dei ♂♂ senza alcuna particolarità.

A. gruszkorum Warch.: parti superiori nere senza alcun riflesso metallico. Zampe e antenne in gran parte di colore giallo-ambra scuro; trocanteri chiari o con una macchia chiara. Protorace fortemente trasverso [lp/Lp circa 1,70]. Ali raggiungenti quasi l'estremità dell'addome. Ultimo sternite addominale dei ♂♂ lungo la linea mediana con una debole impressione, che si fa più profonda nel tratto posteriore, in modo da generare una fossetta triangolare.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 15-29, 15-VI-1975

MARIA POTENZA FIORENTINI (*)

THEORETICAL SUPPORTS OF AN ELECTROCHEMICAL MODEL OF MAGMATIC DIFFERENTIATION. (AN HYPOTHESIS)

Abstract. — The molten silicate may be interpreted to have an ionic-complex structure or a polymer structure consisting of linear and branched chaines of silica anions. Both structures give account of the experimental evidence that the molten silicate behaves like strongly dissociated ionic solutions. In the light of the ionic-complex conception, the structure of the silicate melts in the range of composition of some common natural magmas, like the syenite, is consistent with a mixture of discrete polianions based upon more or less complex Si-O-Si rings. In such a range of composition about 100% of ionic conductance has to be expected and the molten syenites should behave like an elctrolytic solutions, giving rise to magmatic differentiations, by electrochemical transport of ions, that have been disregarded hitherto.

An electrochemcal model is supported theoretically here, in order to explaine the peripheral accumulative trend of major oxides and trace elments showing a mean concentration $x_{i,m}$ in the molten magma higher than in the solid wall rock: like in a « pile » the molten magma should behave like the electrolytic solution while the wall rock, of different composition, like a « great cathode »; ore mineral veins, pre-existing in the sourrounding rocks, eventually let the electrons flow. The reliability of the electrochemical model is discussed in the present paper.

Riassunto. — *Basi teoriche di un modello elettrochimico di differenziazione magmatica (ipotesi).*

I silicati fusi sono oggi ritenuti possedere una struttura ionico-complessa o una struttura a polimeri consistenti di catene lineari o branchiate di anioni silice. Ambedue le strutture rendono conto del fatto sperimentale che i silicati fusi si comportano come soluzioni ioniche fortemente dissociate. Alla luce della concezione ionico-complessa la struttura dei silicati fusi, nel range di composizione di alcuni comuni magmi naturali, come quello sienitico, è coerente con una miscela di polianioni discreti, basati su anelli Si-O-Si, più o meno complessi. Nel suddetto intervallo di composizione ci si attende, praticamente, il 100% di conduttanza ionica rispetto a quella elettronica, di conseguenza il magma sienitico dovrebbe comportarsi come una soluzione elettrolitica dando origine a differenziazioni magmatiche dovute a trasporto e migrazione elettrochimica di ioni: differenziazioni di questo tipo non sono state fi-

(*) Institute of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, University of Milan, Milan, Italy.

nora prese in considerazione. Un modello elettrochimico di migrazione di ioni nel magma viene sostenuto qui su queste basi teoriche. Esso ha lo scopo di trovare una spiegazione della tendenza ad accumularsi in zona periferica che mostrano i componenti maggiori ed in traccia di un plutone, aventi concentrazione $x_{i,m}$ nel corpo intrusivo decisamente più elevata che nella roccia incassante. Come in una pila infatti il magma svolgerebbe la funzione di elettrolita, mentre la roccia incassante, di differente composizione, quello di un catodo verso cui migrano gli ioni^{+}. Vene di ossidi e solfuri metallici preesistenti nelle rocce incassanti potrebbero provvedere a lasciar circuitare gli elettroni. La attendibilità e la proponibilità di un tale modello elettrochimico sono discusse in questo lavoro.

Introduction.

The border zone of several intrusive bodies often appears to be more acid than the core if the country rock is more mafic, more basic if the wall rock shows a contrasting petrochemical tendence, such that the assimilation seems to have been uneffective.

Zone differentiations of this type are very known in the literature: e.g., pegmatite dykes, cutting amphibolite or gabbro, often show border zones clearly enriched in alkalies and silica whereas the axial zone appears to be more calcic and more mafic.

On the contrary granodiorite, syenite, diorite plutons may show more basic and calcic peripheral zone if the enclosing rock is an acid gneiss or an alkaly-rich mica-schist. COLEMAN [3] describes, giving several items, chemical variation profiles of this type in some intrusive bodies cutting alpine ultramafic rocks of western U.S.A..

In the granite-syenite-monzonite pluton of the Valle del Cervo (Italy) the zoning process gave rise to the granite in the core and to the monzonite in the wide border zone, the surrounding rocks being gneiss and mica-schists. This peripheral increasing concentration of those chemical components appearing to be poor in the country rocks, received the attention of the writer [4, d] in order to try to explain such an accumulative trend by means of an electrochemical model instead of the thermodiffusion one.

The Soret effect doesn't appear indeed to be able to explain peripheral differentiations of contrasting chemical trend, in igneous intrusive bodies of similar type.

The model draws suggestion from the modern ideas that the natural silicate melts have a ionic-complex structure or a polymer structure [8] such that they behave like an electrolytic solution [BOCKRIS and REDDY, 1970]. In this light it has been made the hypothesis that the wall rock may behave like a « great cathode » in respect to the magma behaving

like an electrolyte, giving rise to electrochemical migration of chemical components towards the wall rock, like in a galvanic element.

Theoretical supports and reliability of the model are discussed in the present paper.

Molten silicate structure, support of the electrochemical model.

The recent history of the molten silicate structure may be considered to start when the molecular theory received straightforward experimental disproof from the evidence of the high electrolytic conductance of the molten silicate.

According to MASSON et al. [8] the calculated ionic distribution for some binary systems, like FeO-SiO_2, has been seen like a support of the view that the principles of polymer chemistry can be applied to the molten silicate structure, because the mean chain length seems to be unaffected, in general, by the composition Met-O/SiO_2 in the system. Other models, and more recent models, network theory, discrete ions theory [2], and « Icegerg » theory of the liquid silicate structure suggest that the ionc conductance represents almost the 100% of the total electric conduction of the molten silicate.

Thus if it is possible to provide theoretical and experimental evidence of an high electrolytic conduction on the natural and dry syenite melt respectively, the fundamental consequence, the electrolytic behaviour invloves in the magmatic differentiation, has been disregarded hitherto.

According to the Bockris and Reddy's foundamental kinds of liquid silicate structure it has to be expected that the structure of the natural magmas changes substantially in the whole range of composition from 20 to 60% of total metal-oxide content (Met_xO_y): the structure changes may be synthesized in the following scheme. (See Table).

Then in the range of composition of the natural magmas we consider, the structure of the syenite-monzonite magma, ranging from 55 to 67 weight % SiO_2, has to be expected to change between that of discrete silicate polyanions, based upon 6-membered Si-O-Si rings $(Si_6O_{15})^{6-}$ and that of a mixture of discrete polyanions $(Si_3O_9)^{6-}$ and $(Si_6O_{15})^{6-}$ or $(Si_4O_{12})^{8-}$ and $(Si_8O_{20})^{8-}$.

The transport numbers [2] are consistent with a fully ionic conduction at least up to composition containing 40% SiO_2 60% Met_xO_y: then the syenite-monzonite magma should be even more dissociated than a basalt magma in the same pressure-temperature conditions. Further suggestions that the alkaline magmas behave like stronger electrolytes

than the nonalkalic magmas come from the free enthalpie of activation for electrolytic conductance, $\Delta G^{\ddagger}$.

TABLE. — *Structure and composition of natural magmas.*

Range of composition (mole % $M_x O_y$)	Type of silicate entities present	Weigth % SiO_2	Ranges of the natural magma
0	Continuous three - dimensional network, some thermal bond-breaking, contains fraction SiO_2 molecules.	100%	No common natural melts
0-(10-20%)	Essentially SiO_2 network, with number of broken bonds approximately equal to number of added O atoms. Contains fraction SiO_2 molecules and radicals containing M^+	100-80%	No common natural melts
(10-20)-33%	Either discrete silicate anions based upon a 6- or 8-membered ring containing -O-Si-O; or 'icebergs' of SiO_2 separated by silicate of composition corresponding to the 33% structure	80-67%	Acid magmas
33-50%	Mixture of discrete ions: either $Si_3O_9^{6-}$ and $Si_6O_{15}^{6-}$; or $Si_4O_{12}^{8-}$ and $Si_8O_{20}^{8-}$.	67-52%	Inter-mediate magmas
50-66%	Chains of general formula $Si_nO_{3n+1}^{(2n+2)}$	52-45%	Basic magmas
66-100%	SiO_4^{4-} and O^{2--} ions	$<$ 45%	Ultrabasic magmas

From the point of view of the melt structure $\Delta G^{\ddagger}$ is depending, in a discontinuous way, upon the ionic strength of the bond Met-O as indicated in the Fig. 1. In the two groups of the alkalies and of the alkaline earths the larger is the cation the smaller the activation energy.

Then it should be expected, even in general, that the alkaline magmas show higher unication conduction than the alkaly-calcic basalt melts.

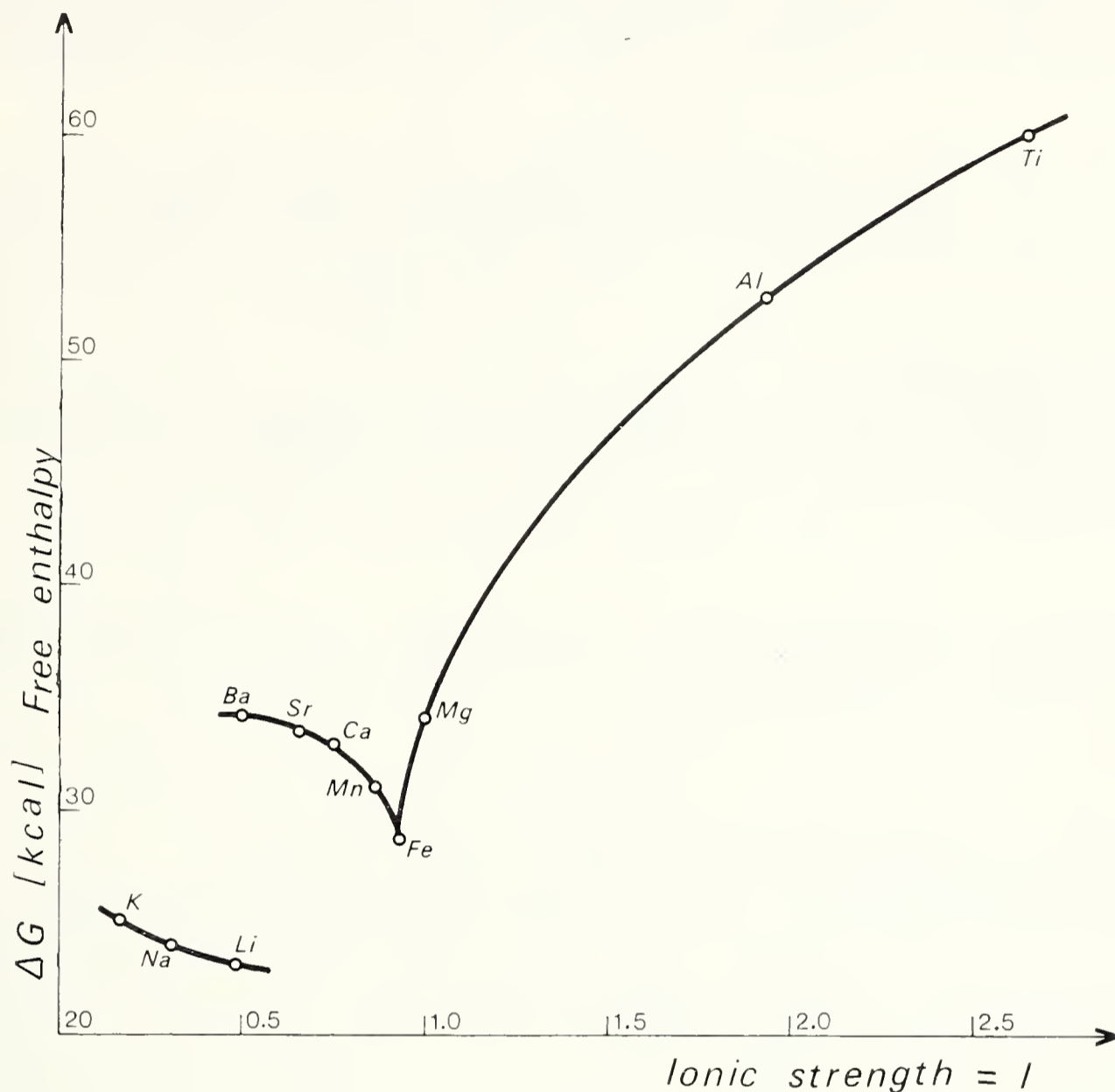



Fig. 1. — (After Bockris and Reddy) Standard free enthalpy of activation for electric conduction as a function of ion-oxygen attraction in molten silicates. The diagram suggests that the alkalies behave like the most electrochemically mobile cations in the molten magmas, such that, for instance, the potassium should tend in general to migrate and to accumulate near to ultramafic, more basic or strongly calcic country rocks.

From the physico-chemical point of view $\Delta G^{\ddagger}$ has the dimension of a free energy and its dependence upon the thermodynamic functions may be written in the general form:

$$dG^{\ddagger} = - SdT - VdP + \Sigma_i \mu_i \, d n_i \tag{1}$$

where S is the entropy, T the temperature and P the pressure. If $dT \simeq 0$ and $dP \simeq 0$ the (1) becomes:

$$dG^{\ddagger} \simeq \Sigma_i \mu_i \, d n_i \, . \tag{2}$$

That is to say that if $\partial T/dz$ and $\partial P/dz$ can be assumed to be negligible a virtual electrochemical cation mobility is likely to reside in the difference of chemical potential of each component between melt $(=\beta)$ and wall rock $(=\alpha)$. It is known, indeed, that in spontaneous processes the free energy, at constant T and P, must satisfy the condition:

$$(3) \qquad (d\overset{+}{G}{+})_{T,P} < 0 \, .$$

From the (2) it may be deduced that in the system $\alpha + \beta$:

$$(4) \qquad \mu_{i\alpha}\, dn_{i\alpha} + \mu_{i\beta}\, dn_{i\beta} < 0$$

for each component i.

It is easily demonstrated that in a closed system $\alpha + \beta$ it is verified the condition:

$$(5) \qquad (\mu_{i\beta} - \mu_{i\alpha})\, dn_{i\beta} < 0 \, .$$

If there is a transfer of a component i, e.g. from β to α it results $dn_{i\beta} < 0$. Consequently for (5) is verified it must be

$$(6) \qquad \mu_{i\beta} > \mu_{i\alpha} \, .$$

The (6) is valid for neutral species and for ions.

Then the hypothesis, that an electrochemical ions migration and accumulation may take place in the initial thermal stage of magma emplacement, gives rise to the following model: like in a « pile » (= galvanic element) the molten magma behaves like the electrolyte, as it is, the wall rock of different chemical composition, like a « great cathode » and ore mineral veins, preexisting in the sourrounding rocks may let the electrons flow.

The model requires an answer to some questions, rising from the electrochemical mechanisme of ions accumulation, that cannot be completely stated only on the theoretical basis. The main questions are:

1) Where is the oxidized anode?
2) Why should the wall rock have a net negative charge?

These questions are discussed later (See « Discussion »).

Concentration and chemical potential gradients.

The features of the observed concentration gradients of major and trace components, in the V. Cervo Pluton we take into consideration, are referred in detail in a previous paper [4,d]. These features can be summarized by three simplified types of chemical variation profiles, as schematized in Fig. 2, in a usefull form for the discussion:

The type I concentration gradients clearly suggest the assimilation process: in the law of the diffusion in silicate melts the chemical potential of one component is a function of its chemical activity $f_i \cdot x_i$

$$\mu_i = \mu_{0_i} , \qquad RT \log f_i x_i$$

were x_i is the concentration of i; then the general condition, for the diffusion takes place between two unhomogeneous phases α, β, in contact, is the inequality $\mu_\alpha \neq \mu_\beta$ and the matter flux Φ is $\Phi_i = D \operatorname{grad} \mu_i$, D being the diffusion coefficient.

Then the type I chemical variation profile seems to represent the concentration gradients of the components that, having initially $\mu_{i.melt} < \mu_{i.c.r.}$ were assimilated by diffusion from the country rocks into the melt; country rock and magma represent the two unhomogeneous phases of the system.

Althought the activity coefficient f_i may determine theoretically a matter flux direction opposing to that of difference of concentration $X_{i.m} - X_{i.c.r.}$ it seems that in the case of the heterogeneous system magma-country rock it is not likely that the activity coefficient of an ion in the molten magma is strongly different from that in the country rock; this because of the high temperature required for the diffusion takes place efficiently in an igneous process.

The type II chemical variation profiles are related to those chemical components that, starting with $\mu_{i.m} \simeq \mu_{i.c.r.}$ hadn't any mobility in the border zone of the pluton, where they were diluted by the assimilated and accumulated components.

The regular features of all the experimental chemical variation profiles seem to indicate that the assimilation by convection [7] hadn't any efficient role in the remixing process of peripheral chemical differentiations due to the ionic diffusion.

The type III chemical variation profiles, indicate that the peripheral accumulative trend of some major oxides and trace elements cannot be interpreted in the light of a simple thermodiffusion effect (Soret effect) as discussed later.

Theoretically, indeed, these components should have been diffused from the magma into the country rock (Curve a) in Fig. 1 whilst in fact, they remain strongly enriched in the pluton border zone (Curve b) in the same Figure).

On the other hand the regular shape and lack of breaks in the chemical zoning of the pluton seems to indicate that the peripheral zoning took place after the emplacement of the pluton, whilst the nearly

drastic boundary between the granite and the syenite at the core, could represent a more primitive boundary surface between the emplacing molten or plastic granite and syenite of different density.

Temperature gradient.

According to the Soret effect [5] it is in general to be expected that the presence of a temperature gradient in a solution establishes a concentration gradient, the last having an opposite sign in respect to the temperature gradient. Such is to say that in the system magma-country rock the concentration of a diluted component should increase at the cooler rim of the pluton and decrease towards the core.

The resulting flux of migration of one component towards the cooler zones may be written

$$J_1 = - D (x_1 + x_2) \frac{\partial N_1}{\partial z} - D' \frac{x_1 \cdot x_2}{x_1 + x_2} \cdot \frac{\partial T}{\partial z} \quad (1)$$

where D is the ordinary diffusion coefficient, D' the thermodiffusion one, N_2 is mole fraction, x_1, x_2 are volume concentrations, and z is the linear distance.

The first term refers to ordinary diffusion and the second terms is the flux of matter caused by the temperature gradient.

Fig. 2. — It shows the three types of chemical variation profiles from the centre of the intrusion to the country rocks:

Type I — Chemical variation profiles represent the observed concentration gradients of the chemical components showng mean concentration $\bar{X}_{i,pl.}$ in the pluton lower than in the surrounding rocks; i.e.,

$$\bar{X}_{i.pl.} < \bar{X}_{i.c.r.}$$

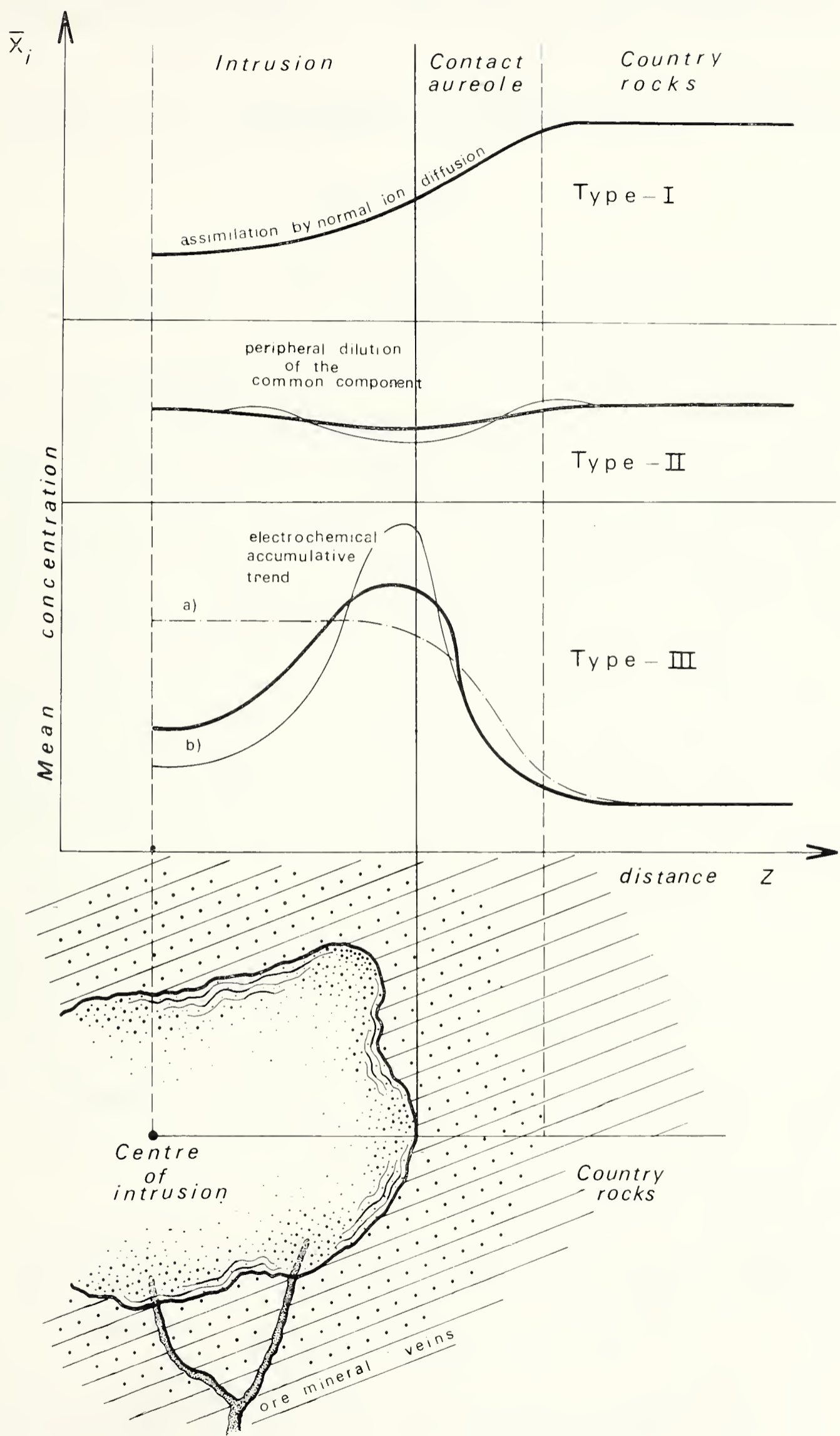
where c.r. indicate country rock and i a chemical component.

Type II — Chemical variation profiles represent the observed concentration gradients of the components showing about the same mean concentration in the pluton and in the country rock, i.e.

$$\bar{X}_{i.pl.} \simeq \bar{X}_{i.c.r.}$$

Type III — Chemical variation profiles represent the observed concentration gradients of the components showing mean concentration in the pluton higher than in the country rocks (surve b)):

$$\bar{X}_{i.pl.} > \bar{X}_{i.c.r.}$$

$\bar{X}_i$
Intrusion
Contact aureole
Country rocks
assimilation by normal ion diffusion
Type – I
peripheral dilution of the common component
Type – II
electrochemical accumulative trend
a)
b)
Type – III
Mean concentration
distance Z
Centre of intrusion
Country rocks
ore mineral veins

The second term indicates that the flux of matter migrating toward the cooler contact rocks is more intense when the temperature gradient $\frac{\partial T}{\partial z}$ is stronger.

Moreover, the Soret coefficient s, defined as:

$$\frac{D'}{D} = - \frac{1}{N_1 N_2} \frac{d N_1}{d T} = S$$

indicates that the relative concentration change in the temperature gradient, becomes as more strong as the variation of concentration, relative to the difference of temperature, is strong.

The geological setting of the Valle del Cervo pluton allows to believe that some difference in the intensity of the temperature gradient cannot be excluded between the northern side, where the magma was lapping on the gneisses and the southern one, where it was lapping on the micaslates; then some difference in the coefficient of relative concentration increase, between the above two sides, could be easily explained. On the contrary in the pluton structure there is absolutely no geologic evidence of some reversal of the temperature gradient between rim and core on both sides. Thus it remains still to realize why the elements enriched near to the contact with the micaslates aren't the same we find increasing near to the gneisses or other kinds of rock. The only common relation is that all these accumulative components always appear to be related to the respective country rock by the general condition: $\bar{x}^i$ pluton $> \bar{x}^i$ wall rock.

Eventually it has to be taken into consideration the shape of the gradients. Available data [4, b], on the lattice order-desorder of the feldspars, play in favour of a very weak temperature and pressure gradients between the rim and the core in the initial stage, the temperature gradient becoming appreciable only in the last few meters of the rim zone, near to the wall rock. In such a stage the thermodiffusion is likely to be weakly effective, because it cannot explain the widness of the zone of increasing concentration we observe.

The thermal history of a pluton and its sourrounding rocks may be described starting from the theory of the space time heat diffusion. Such an heat diffusion is regulated by the equation (Bayly, 1968) [1]

$$K \cdot d^2 T / dz^2 = C \cdot dT / dt$$

(where C is the thermal capacity, K is the thermal conductivity and t is the time) whose solution,

$$T = 1\text{-erf}\,(z/2h\sqrt{t}) \qquad (3) \qquad \begin{array}{l} \text{erf} = \text{error function [1]} \\ h = \sqrt{K/C} \end{array}$$

is a function in the two variables: z, distance from the centre of the pluton and t, (geologic) time.

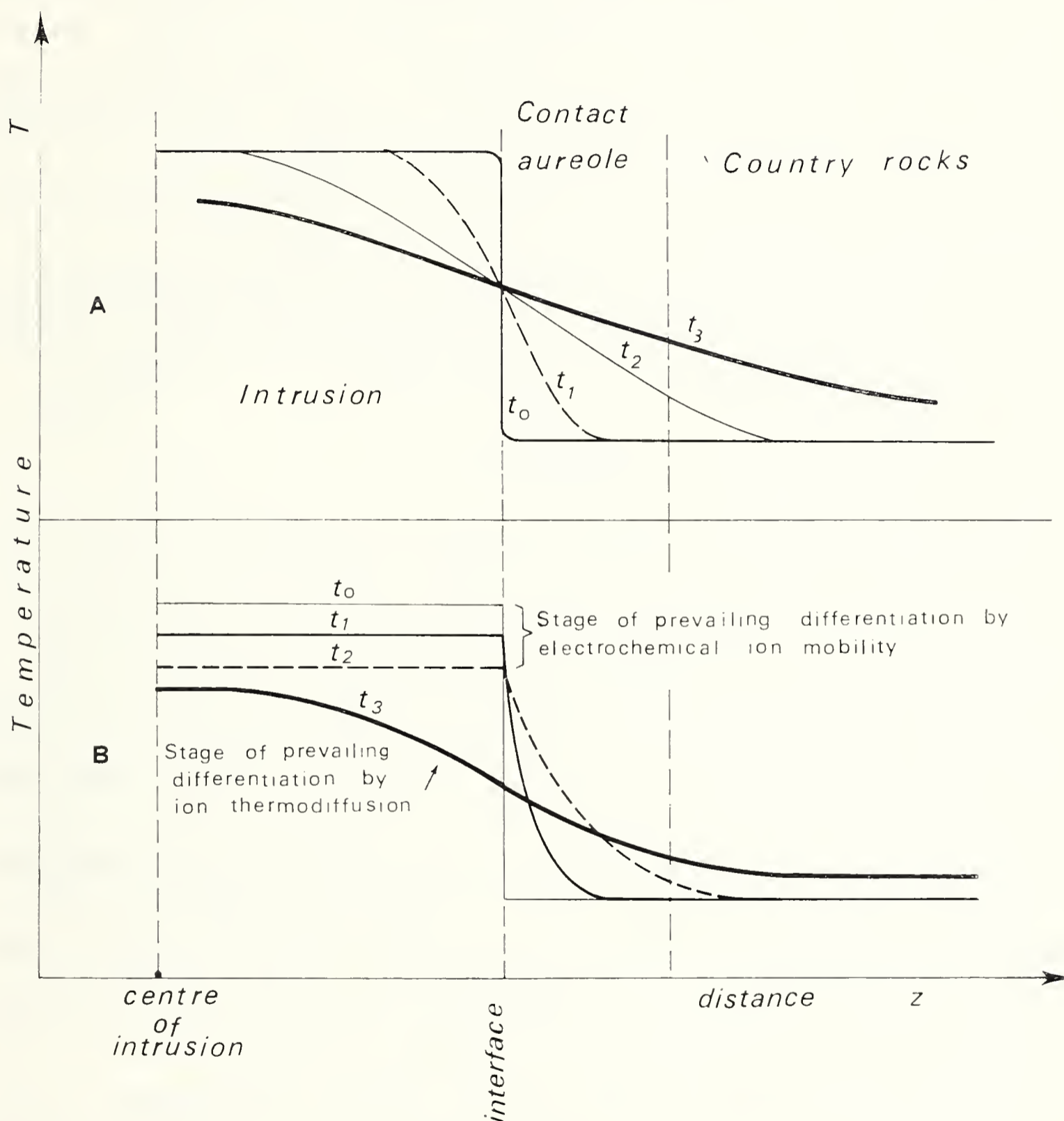



Fig. 3. — It shows the progressive smoothing of the inside and outside temperature gradient during the emplacement and the cooling of the intrusion, A) in the case that at the starting time t_0 of the match between magma and wall rock the intrusion is already solid and gifted with finite thermal conductivity like the wall rock, B) in the case that at the starting time t_0 of the match, the intrusion is fluid and behaving as though its thermal conductivity is infinite because of the convective motions.

In the hypothesis that at the starting time, t_0, of the match between magma and wall rock, the pluton was already solid and gifted with finite thermal conductivity like the wall rock and that the thermal gradient was null, therefore represented by a step function, in later times that function becomes progressively smoothed to the features of the curve family represented in Fig. 3-A.

Actually at the starting time t_0 the pluton is still plastic, stirred by convective motions [4, a] and therefore it behaves as though its thermal conductivity is infinite. If the temperature is higher enough of the complete crystallization range, the molten or plastic pluton loses heat and its temperature decreases remaining yet constant inside.

Therefore the diagram of the inside and outside temperature may be better represented by the curve family of the Fig. 3-B.

Available structural data, mentioned above, gave a satisfactory proof that the inside thermal gradient remains negligible for a lot of time in a pluton like that we took into consideration.

Discussion.

The reliability of the hypothesis of an electrochemical model of cation-migration in the case of a hypothetical system molten syenite/micaslates, may be evaluated in a first approximation from the quantity of charge that can be transported in the surrounding micaschists.

Fig. 4 idealizes the emplacement of an intrusive body of syenite magma cutting micaslates. It is assumed that two distant points placed at the surface of the pluton are joined by a tube of flux 10^5 cm long, having a section of 1 cm^2.

Furthermore it is assumed that exists a difference of potential of 0,1 volt, due to electrochemical forces, and that the resistivity r of the micaschists (Handbook values, 6) is $r = 10^7\,\Omega$. Along the above tube having a tension $V = 0{,}1$ volt a current flows, its intensity being $I = V/R = 10^{-1} \cdot 10^{-12} = 10^{-13}$ amp. $= 10^{-13}$ coulomb/sec. corresponding to 3×10^{-6} Coulombs/year.

It should need 300,000 year for 1 Coulomb accumulating on the external surface of the molten pluton, that is to say about 1/100,000 gramion of all together the components and for an environment temperature of the micaschists.

The observed ratio of peripheral increasing concentration ranges between 1 and 2 weight % of the total mass of the rock and for every component. Then a concentration ratio of potassium of 1% for the thicknes of 1 km should correspond to 3 kg of K-ion in the hypothetical flux

tube. Then time calculation applied to the K enrichment of 1% toward the end of the flux tube shows that in the case of cold micaslates 2,000 billion years are needed.

An electrochemical mechanisme of electron transport through the mica-schist may be invoked only in the case it becomes effective in a pluton cooling time of the order of magnitudo of 2.10^6 years, i.e. if it becomes 10^6 times faster than calculated.

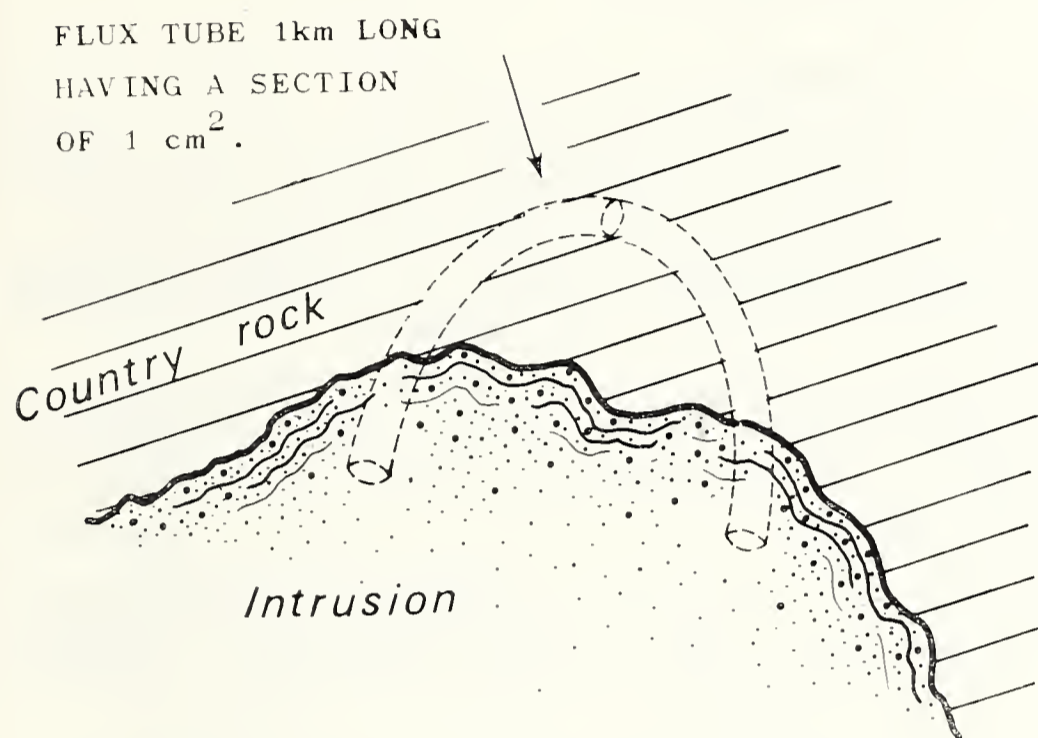



Fig. 4. — The sketch idealizes the emplacement of an intrusion in the country rocks. In the hypothesis of a system molten syenite-micaslates, in the ideal flux tube a quantity of charge corresponding to 3×10^{-6} Coulombs/year may flow.

The electron transport could be improved by a decrease of the micaslates resistivity due to the contact metamorphic heating of the rock. A 10 Ω resistivity instead of 10^7 Ω should be needed. Nevertheless it is likely that the electron conduction may be more easily carried on by the ore mineral veins cutted by the pluton emplacement, ore mineral resistivity ranging between some unit and some ten microhom.cm.

Now it remains to answer why the wall rock may be negatively charged and where is the anode.

In addition to the negative residual charges available on the crystal surface in the wall rock there is to be expected a further strong increase of cation release from the wall-rock crystal lattices, during the contact metamorphic heating. Such a cation release provides further available negative charges in the wall rock while the released cations diffuse into the magma.

The anode cannot be thought only on theoretical basis, we can however make many starting hypotheses for the further experimental electrolysis of the dry syenite melt. E.g.: the inner molten granitic core of different density and composition may act as the « anode » giving rise to a sort of « concentration pile ».

Many other hypotheses and electrochemical models could be made, like, for exemple, the presence of external electric field and so on.

At the moment however, we can hold for certain that the electrolytic behaviour of the natural silicate melt, the undoubted negative charge availability and electric conductance in the metamorphic wall rocks are all together previous statements giving a good deal of probability that electrochemical mechanisms of matter transport can take place during the magmatic differentiation process.

Conclusion.

In an igneous intrusive body or in a magma chamber it is likely that peripheral increasing concentrations of major and trace components can be ascribed to the electrochemical transport of cations in the melt.

The structure of the natural silicate melts supports their behaviour like electrolytes, country rocks of enough different chemical composition providing the difference of potential.

If the electrochemical model of cations migration in the magma may be acceptable some consequences have to be taken into consideration:

1) that the electrochemical model provides an alternative and perhaps more satisfactory explanation of the origin of some alkaline basalts from the primary basalt. (e.g. when the basalt melt is coming in contact with limestones or more calcic rocks in general);

2) that the model provides a possible mechanism of formation of cromite shells and beds in the ultramafic intrusions (the chromite should tend to accumulate along the force lines of the electrochemical field);

3) the structure of the zoned intrusive bodies shows sometimes more acid border zone and sometime more basic, than the core, depending upon the composition of the country rocks;

4) the electrochemical model gives account of the magmatic differentiations that can take place in stationary (abissal or hypoabissal) stages, while it should not be very effective in the magma transit stage or during the eruption one;

5) the electrochemical differentiation and the thermodiffusion differentiation don't act in the same magmatic stage: the first becoming effective in the initial match of the magma with the solid wall rock

during the geologic time in which the temperature gradient is still negligible, the last becoming effective later when the temperature gradient is assuming not negligible values.

Acknowledgement to Prof. G. Schiavinato, President of the 05 Committee of the C.N.R. supporting these investigations.

REFERENCES

Bayly B., 1968 - Introduction to Petrology - *Prentice-Hall Int.*, London.

Bokris & Reddy, 1970 - Modern electrochemistry - *Plenum Press*, New York.

Coleman R. G., 1966 - Low-temperature reaction zones and Alpine Ultramafic Rocks of California, Oregon and Washington - *Geol. Surv. Bull.*, 1247: 1-46.

Fiorentini Potenza M., 1961 a - Orientazioni preferenziali della micropertite nelle rocce intrusive della Valle del Cervo - *Rend. S.M.I.*, 18: 1-8.

Fiorentini Potenza M., 1961 b - Evoluzione strutturale dispersione ottica ed altri caratteri del K-feldspato nelle zone differenziate della massa intrusiva della Valle del Cervo - *Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett.*, 95: 807-826.

Fiorentini Potenza M., 1961 c - Ricerche mineralogico-petrochimiche sul bordo settentrionale dioritico del Plutone della Valle del Cervo - *Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett.*, 95: 263-276.

Fiorentini Potenza M., 1969 d - Movimento di elementi durante l' intrusione e metamorfismo di contatto del Plutone della Valle del Cervo (Biella) - *Rend. S.I.M.P.*, 25: 353-374.

Jost W., 1960 - Diffusion in solids, liquids, gases - *Acad. Press Inc. Pubbl.*, New York.

Hodgman C. D., 1960 - Handbook of chemistry and physics - Forty-sec. ed., *The Chemical Rubber Publ. Co.*

Kadik A. A. and Khitarov N. I., 1966 - Possible limitation of certain types of mass exchange with magmas - *Geoch. Internat.*, 3, 5: 813-827.

Masson C. R., Smith I. B. and Whiteway, 1969 - Activities and ionic distribution in liquid silicates: application of polymer theory - *Canadian Journ. of Chem.* 48, 1970.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 30-32, 15-VI-1975

LIVIO TAMANINI (*)

OSSERVAZIONI SUI MASCHI DEL *DIMORPHOCORIS PERICARTI* TAM., 1972 E DESCRIZIONE DELLE FEMMINE

(*Hemiptera Heteroptera, Miridae*)

Riassunto. — La raccolta sul Monte Carigou (Pirenei orientali) di una nuova serie di esemplari del *Dimorphocoris pericarti* Tam. permette all'autore di rivedere e ampliare le dimensioni date nella descrizione del 1972 e di descrivere la femmina. Questa è brachittera, simile alla femmina del *D. abutilon* Wagn., dalla quale si distingue per la minore lunghezza del corpo, rapporti tra i vari articoli delle antenne, le antenne e il capo con valori più piccoli, la scultura e forma del pronoto e delle emielitre diversa, come risulta dalla figura.

Abstract. — *Comments on the males of* Dimorphocoris pericarti *Tam.*, 1972 *and description of the female* (Hemiptera Heteroptera, Miridae).

The capture on Mount Carigou (Eastern Pyrenees) of a new series of specimens of *Dimorphocoris pericarti* Tam. enables the author to revise and to enlarge the dimensions given in the description of the year 1972 as well as to describe the female. The female is brachypterous like that of the *D. abutilon* Wagn., she distinguishes herself from that by the minor length of the body by the ratios between the different segments of the antennae, by the smaller antennae and the head, by the different sculpture and form of the pronotus and of the emielytra as shown by the figure.

Nel 1972 descrissi (*Atti Soc. ital. Sc. nat. e Museo civ. Storia nat. Milano*, 113 (2): 117-132) il *Dimorphocoris pericarti* su due maschi raccolti nei Pirenei orientali sulle pendici di Mont-Louis.

Nel 1974 l'architetto E. Heiss di Innsbruck raccolse sul Monte Carigou (Pirenei or.), situato a circa 20 km da Mont-Louis, una serie di *Dimorphocoris* che mi ha gentilmente inviati per lo studio. Dall'esame dei maschi non rilevo diversità apprezzabili tra questo materiale e il *D. pericarti,* ritengo pertanto appartengano alla medesima specie.

(*) Via Magazol 4, 38068 Rovereto (Trento).

Gli esemplari di Carigou sono meno allungati in rapporto alla larghezza del pronoto per una minore lunghezza delle emielitre. Le dimensioni estreme già date per la specie vanno quindi rivedute e ampliate.

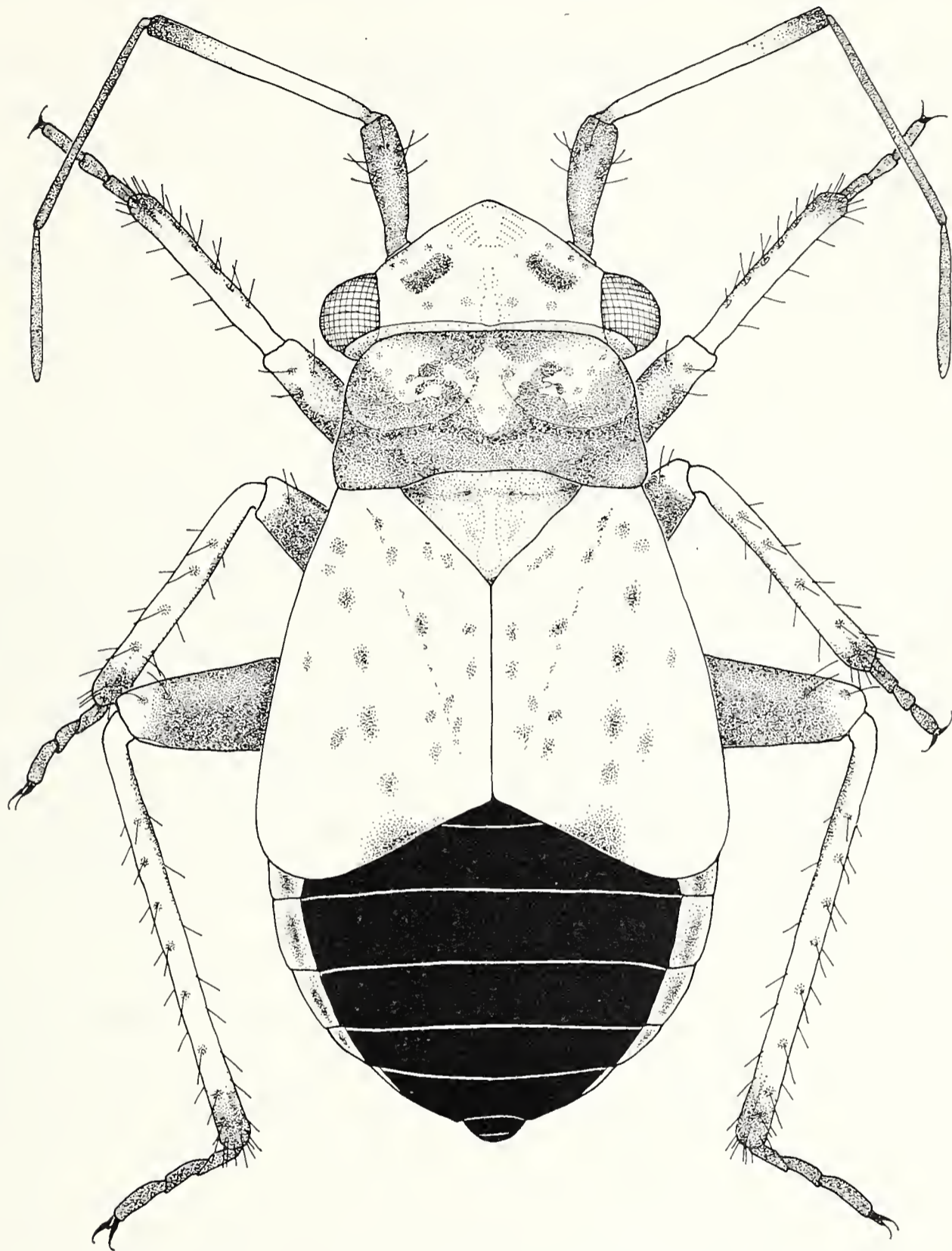



Fig. 1. — *Dimorphocoris pericarti* Tam., ♀ di Monte Carigou (Pirenei orientali).

Nei maschi la lunghezza del corpo è 4.12-4.38 volte la larghezza prossimale del pronoto. Il rapporto fronte occhio è 3.07-3.41. La lunghezza media degli articoli delle antenne è mm 0.56, 1.16, 1.00, 0.48. Il rapporto tra il primo articolo delle antenne e la fronte (su tutti gli esemplari esaminati) è 0.88; tra il secondo e la fronte 1.83; tra il secondo e il primo 2.06; tra il terzo e il secondo 0.86 e tra il quarto e il terzo 0.48. Il rapporto tra il secondo articolo e la larghezza del capo è 1.12 (i due estremi

sono 1.07-1.14). La lunghezza delle emielitre è 3.44-3.85 (la lunghezza indicata per i due tipi nella descrizione del 1972, p. 28 va corretta in 3.85). La lunghezza dei 13 maschi esaminati è mm 4.23-4.78. I parameri e le armature della vescica non hanno differenze sostanziali.

Descrizione delle femmine. - Le femmine raccolte sul Monte Carigou ricordano molto quelle del *Dimorphocoris abutilon* Wagn. Come quelle hanno la colorazione nera molto estesa, ma sono più piccole. Hanno il colore giallastro del capo interrotto da due grandi macchie nere ovali sulla fronte, due intorno alla base delle antenne e alcune striole formate da punti castaneo-neri sulla parte anteriore del capo. Le antenne sono pressoché nere; il primo articolo può avere una macchia longitudianle chiara sul lato superiore; il secondo ha gran parte del lato superiore chiaro e le due estremità nere; i due ultimi articoli sono neri.

Il pronoto è nero per tre quarti della sua superficie: ha alcune macchie irregolari giallastre sui calli anteriori ed una romboidea nel mezzo. Lo scutello è giallo, sono nericci solo i due angoli laterali e due macchie puntiformi nel mezzo; la sua linea longitudinale mediana, specie nella parte distale, è distintamente più chiara. Le emielitre sono nel complesso chiare (giallo-grigie); hanno una ventina di piccole macchie grigio-nere disposte irregolarmente (vedi figura). Le regioni sternali sono nere, eccetto le aperture odorifere e le subcoxe. L'addome ha i tergiti, la parte mediana degli sterniti e le stimme nere (sono cioè chiare le parti laterali degli sterniti e parte dei connexivi). Le zampe sono giallastre, eccetto la superficie interna dei femori, la parte prossimale rivolta in basso e il tratto distale delle tibie, e tutti i tarsi neri.

La lunghezza del corpo è 2.81-3.11 volte la larghezza del pronoto. Il rapporto tra la fronte e l'occhio è 3.80-4.22. La lunghezza degli articoli delle antenne (media aritmetica su 19 esemplari) è mm 0.49, 0.84, 0.77, 0.49. (Le dimensioni estreme sono mm 0.47-0.51, 0.78-0.90, 0.70-0.82 e 0.43-0.52). Il rapporto tra il primo articolo e la fronte (calcolato sulle dimensioni medio-aritmetiche) è 0.67; tra il secondo e la fronte 1.13; tra il secondo e il primo 1.68; tra il terzo e il secondo 0.91 e tra il quarto e il terzo 0.64. Il rapporto tra il secondo articolo delle antenne e la larghezza del capo è 0.73 (rapporti estremi su 19 esemplari 0.70-0.79). Le emielitre lasciano completamente scoperti gli ultimi quattro tergiti. Nell'allotipo la lunghezza e la larghezza massima delle emielitre è mm 1.37 $\times$ 1.60. La lunghezza delle 19 femmine brachittere è mm 2.82-3.21.

L'*allotypus* ♀ e un *heautotypus* ♂ sono nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Milano; un paio di *paratypi* e *heautotypi* sono nella mia collezione, il resto del materiale è nella collezione dell'architetto E. Heiss di Innsbruch. Gli esemplari vennero raccolti sul Monte Carigou (Pirenei orientali, Francia) nell'agosto 1974, a m 2400 sul mare.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 33-64, 15-VI-1975

PIER GIUSEPPE CARETTO (*)

UN RARO LAMELLIBRANCO PERLIFERO NEL PLIOCENE PIEMONTESE

Riassunto. — Ricerche sistematiche nei giacimenti fossiliferi pliocenici di Valle Botto, nei dintorni di Asti, hanno condotto al rinvenimento di varie conchiglie appartenenti ad una rara forma di Pteride. Questo Lamellibranco, finora poco noto e insufficientemente descritto a causa della scarsezza di reperti, viene normalmente rinvenuto frammentato, in poche località cenozoiche. Il recupero di valve ben conservate e in buon numero ha, ora, permesso di effettuare uno studio morfologico completo, con riferimento pure ai caratteri secondari ed alla variabilità intraspecifica.

Le forme plioceniche sono risultate conspecifiche della attuale *Pteria margaritifera* (L.), in base all'accertamento di caratteri morfologici principali e di indicazioni filogenetiche comuni. Considerato che l'attuale *Pteria margaritifera* discende, in linea filetica, dalla *Pteria* pliocenica studiata, nell'ambito della cronospecie individuata è stato attribuito il grado tassonomico sottospecifico alle forme fossili. La sottospecie è stata definita in base a elementi morfologici secondari ed alla frequenza di determinate caratteristiche, distintive della *Pteria* cenozoica. Alla stessa è stato attribuito il nome di *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) (artt. 23-24 del C.I.N.Z.).

Ai risultati dell'indagine morfologica sono state unite osservazioni di carattere paleoecologico nonché sulla distribuzione orizzontale e verticale della sottospecie fossile. L'insieme dei dati raccolti ha, altresì, reso possibile la formulazione di alcune indicazioni sullo sviluppo evolutivo della specie filetica.

Abstract. — *A rare pearl-bearing Lamellibranch in Piedmont Pliocene.*

Systematic researches carried out on the Pliocene sediments of Valle Botto, near Asti, allowed the discovery of various individuals of a rare pearl-bearing *Pteria*. As yet, such Lamellibranch is not well known and its description is inadequate owing to the small number of specimina discovered. It is usually found, fragmented, in very few cenozoic places. The recovery of a sufficient amount of complete valves has now allowed a morphological study, dealing also with secondary features and intraspecific variability.

On the basis of the outstanding morphologic characters and of the philogenetic information, which have been ascertained as common, the Pliocene and the living *Pteria margaritifera* (L.) resulted as pertaining to the same species. Considered that the recent *Pteria margaritifera* originates, in phyletic line, from the Pliocene *Pteria*

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia, Università di Torino.

under examination, the subspecific *taxon* has been ascribed to fossil forms within a single chronospecies. This subspecies has been identified on the basis of secondary morphological elements and of the frequency of particular features, which are distinctive of cenozoic *Pteria*. This form has been defined as: *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) (I.C.Z.N., artt. 23-24).

Some paleoecologic remarks have been added to the results of the morphologic investigation as well as some comments about the horizontal and vertical distribution of the fossil subspecies. The whole of the collected data has moreover allowed some statements about the evolution of the phyletic species.

Résumé. — *Un rare Lamellibranche perlier dans le Pliocène du Piémont.*

Des recherches systématiques dans les sédiments fossilifères pliocènes de Valle Botto, près d'Asti, ont amené à la découverte de différents individus appartenant à una forme rare de Ptéride perlière. Jusqu'à présent, ce Lamellibranche est peu connu et insuffisamment décrit à cause de la rareté des spécimens que l'on trouve habituellement en fragments dans quelques localités cénozoïques. La récupération d'un nombre suffisant de valves complètes a permis une étude morphologique se rapportant aussi aux caractéristiques secondaires et à la variabilité intraspécifique.

Sur la base des caractères morphologiques principaux et des indications philogénétiques, qui viennent d'être reconnus comme étant en commun, la *Pteria* du Pliocène et la *Pteria margaritifera* (L.) actuelle résultent appartenir à la même espèce. En considération du fait que la *Pteria margaritifera* actuelle descend, en ligne phylétique, de la *Pteria* pliocène dont il s'agit, on a attribué le *taxon* sous-spécifique aux formes fossiles dans le cadre d'une chronoespèce. Ladite sousespèce a été déterminée sur la base d'éléments morphologiques secondaires et de la fréquence de caractéristiques déterminées, qui distinguent la *Pteria* cénozoïque. Le nom de *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) lui a été attribué (art. 23-24 du C.I.N.Z.).

Les résultats de la recherche ont été complétés avec des observations paléo-écologiques et des remarques sur la distribution horizontale et verticale de la sous-espèce fossile. De plus, l'ensemble des données recueillies a permis la formulation de quelques indications au sujet du développement évolutif de l'espèce phylétique.

Zusammenfassung. — *Eine seltene Perlmolluske im piemontischen Pliozän.*

Bei systematischen Forschungen in den Pliozänlagerungen von Valle Botto in der Umgebung von Asti wurden verschiedene, einer seltenen Form von *Pteria* angehörende Exemplare gefunden. Diese Molluske, die wegen der Knappheit der Funde bislang wenig bekannt und nicht ausreichend beschrieben war, wird normalerweise zerbröckelt in Tertiärortschaften gefunden. Die Bergung von zahlreichen vollständigen Schalen hat nun erlaubt, eine völlige morphologische Untersuchung vorzunehmen und dabei auch die sekundären Merkmale und die intraspezifische Variabilität zu betrachten.

An Hand der morphologischen Hauptmerkmale und der als gemeinsam festgestellten phylogenetischen Anzeigen haben sich die Pliozänformen mit der lebenden *Pteria margaritifera* (L.) mitspezifisch herausgestellt. In der Erwägung, dass die lebende *Pteria margaritifera* von der betreffenden pliozänen *Pteria* phyletisch abstammt, wurde der unterspezifische taxonomische Grad im Rahmen einer einzigen Chronospezies den Fossilformen zugeschrieben. Die Unterspezies wurde an Hand der sekundären morphologischen Elemente und der Häufigkeit von gewissen Merkmalen, die die zänozoische *Pteria* kennzeichnen, identifiziert. Derselben wurde die Benennung von *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) gegeben (I.C.Z.N., Artikel 23 u. 24).

Den Ergebnissen der morphologischen Nachforschung wurden einige paläoökologische Vermerke wie auch Betrachtungen der waagerechten und senkrechten Verteilung der Fossilunterspezies hinzugefügt. Die Gesamtheit der zusammengestellten Angaben hat überdies gestattet, einige Behauptungen über die Entwicklung der phyletischen Spezies aufzustellen.

Premessa.

Le faune a Molluschi dei sedimenti pliocenici sono state oggetto, da tempo, di importanti studi e descrizioni, particolarmente numerosi nel secolo scorso.

Nonostante le ricerche approfondite susseguitesi, non tutte le forme presenti nei giacimenti fossiliferi di quest'epoca sono completamente note o risultano descritte in modo soddisfacente, ai fini di conoscenze morfologiche e filetiche sufficientemente valide. Dopo molti anni di scavi e di ritrovamenti, le sabbie e le argille del Pliocene continuano, pure oggi, a rivelare nuove specie o a permettere di apprendere ulteriori dati su fossili in precedenza quasi sconosciuti.

Fra i Lamellibranchi poco noti e, finora, illustrati insufficientemente, è degno di attenzione un grande Pteride, pochissimo diffuso nei sedimenti cenozoici. Gli individui di questa forma vengono rinvenuti di rado e solitamente ridotti in frammenti, non idonei per studi morfologici oggettivamente fondati e tali da consentire di individuare distinzioni sistematiche sicure. Gli scarsi ritrovamenti avvenuti, in passato, nei depositi fossiliferi di regioni cenozoiche diverse, vennero egualmente utilizzati per stabilire un discreto numero di determinazioni generiche e specifiche. Talora, un solo esemplare o una parte di conchiglia servirono per definire categorie tassonomiche.

Questo fossile raro è stato, quindi, segnalato con denominazioni varie e spesso contrastanti. Fra le descrizioni esistenti sono rimarchevoli quelle di M. Hörnes (1870) e di F. Sacco (1898). Hörnes pubblicò, per primo, disegni di una valva completa e di due valve accostate, in base a un reperto del Bacino Terziario di Vienna. Sacco non poté figurare che un frammento umbonale, relativo ad un grosso esemplare. Finora, comunque, non poté essere effettuato uno studio su un numero sufficiente di esemplari, onde accertare i caratteri morfologici distintivi della forma e la sua variabilità intraspecifica. In particolare, le maggiori difficoltà per reperire conchiglie in buono stato vennero registrate per i terreni pliocenici.

In occasione di ricerche sistematiche, susseguitesi in questi ultimi anni nei sedimenti del Pliocene di Valle Botto, presso Asti, ho potuto individuare un affioramento nel quale, sia pure con difficoltà, sono stati

direttamente rinvenuti diversi individui, anche completi, dello Pteride predetto. In un caso, è stata altresì rinvenuta, ancora parzialmente saldata ad una valva, una perla di minute dimensioni ma quasi perfettamente sferica e conservante brillantezza madreperlacea (t. III, fig. 3).

A seguito di questi eccezionali ritrovamenti e considerate le buone condizioni di conservazione delle Pterie, è stata compiuta un' indagine morfologica intesa soprattutto a porre in risalto caratteri distintivi poco noti o finora non considerati. Il confronto fra gli individui fossili ed altri attuali assimilabili ha facilitato l' inquadramento tassonomico e la formulazione di osservazioni di carattere filetico ed ecologico.

Nel pubblicare queste note, desidero ringraziare vivamente per l'assistenza fornitami, sia nella ricerca che per la documentazione bibliografica ed iconografica: il Prof. C. Conci, Direttore del Museo di Storia Naturale di Milano; il Prof. G. Pinna, Vice-Direttore del Museo di Storia Naturale di Milano; il Prof. C. Sturani, titolare della cattedra di Paleontologia presso l'Università di Torino; il Sig. C. Barola, di Torino; il Conte I. Bentivoglio, di Torino; il Sig. S. Chirone, di Casabianca d'Asti; il Sig. A. Coeli, dell' Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino.

Un ringraziamento particolare va al Prof. R. Malaroda, Direttore dell' Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino, per i preziosi consigli fornitimi e per aver letto criticamente il lavoro.

I fossili studiati sono conservati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Studi precedenti.

Gli studi relativi a Pterie cenozoiche furono caratterizzati, fin dall' inizio, da difficoltà e da confusioni, dovute alla fragilità dei reperti ed alla loro modesta distribuzione.

J. B. de LAMARCK (1819), nel suo famoso lavoro sugli animali invertebrati, descrisse una piccola *Pteria* di 21 mm di diametro, denominandola *Avicula phalaenacea*. Altri frammenti, apparentemente appartenenti a forma diversa perché di maggiori dimensioni, vennero indicati da questo autore come riferibili ad altra specie fossile, simile ad *Avicula media* Sowerby. Il morfotipo descritto da LAMARCK rappresentava una *Pteria* strettamente aviculide, di dimensioni medie certamente esigue. Altri studiosi, quali De BASTEROT, C. DES MOULINS, G. P. DESHAYES, F. DUJARDIN, M. GRATELOUP, si occuparono successivamente di Pteridi cenozoici, attribuendo i reperti o i soli frammenti essenzialmente alla distinzione tassonomica di LAMARCK. La considerazione di frammenti conchigliari di diverse dimensioni e spessore, in vari biotopi cenozoici, provocò informazioni insufficienti e confusioni fra forme diverse. Inoltre, non si rese possibile fornire illustrazioni attendibili di questi fossili. E. SISMONDA (1842) citò anch'egli alcuni Pteridi miocenici e pliocenici. Non avendo

riprodotto illustrazioni, è possibile solo presumere che questo autore si sia riferito a fossili analoghi a quelli di Valle Botto. M. HÖRNES (1870) si occupò di un forma, analoga a quelle ora considerate, attribuendola però, ad *Avicula phalaenacea* Lamarck. Infatti, questo studioso, descrisse un fossile del Miocene viennese, caratterizzato da conchiglia di grandi dimensioni, attribuendogli la denominazione che LAMARCK aveva riservato a conchiglia aviculide, presentante morfologia, consistenza e dimensioni del tutto diverse. HÖRNES illustrò questo grande Pteride, unitamente ad altra forma, da lui considerata conspecifica alla predetta ma che rappresenta, probabilmente, la vera *Pteria phalaenacea* (L.) (HÖRNES, 1870, *2*, p. 376, t. 52, fig. 4).

Dopo HÖRNES, altri autori continuarono a confondere le forme di piccole dimensioni con il cospicuo Pteride margaritifero, sempre a causa della considerazione di soli frammenti o in presenza di pochi esemplari incompleti. G. COCCONI (1873), seguendo l' impostazione data da HÖRNES, riferì su un raro esemplare, simile a quelli figurati dal precedente autore, raccolto fra Lesignano Bagni e Rivalta, in Emilia, ma non fornì una figura del fossile da lui studiato. F. FONTANNES (1879-1882), descrisse forme aviculidi di minute dimensioni, inserendole nel genere *Meleagrina* mentre erano meglio attribuibili al genere *Avicula,* allora utilizzato per le conchiglie decisamente aviculidi e oggi sostituito dal genere *Pteria.* K. MAYER (1894) ritenne di confermare che nei sedimenti cenozoici erano presenti almeno due forme di *Pteria,* la *A. phalaenacea* e altra, di maggiori dimensioni, che questo autore definì come *Meleagrina Studeri.* F. SACCO (1898), apportò altre osservazioni, fondate su materiale miocenico e pliocenico, favorevoli alla tesi sull'esistenza di almeno due specie diverse, individuabili essenzialmente in base alla stragrande differenza di dimensioni e per la forma della porzione cardinale (espansioni aviculiformi). SACCO puntualizzò la situazione delle forme aviculidi con l'apporto di dati morfologici specialmente su quelle di minori dimensioni, mancando dati sufficienti per le conchiglie di grandi dimensioni.

Dopo SACCO, la situazione tassonomica degli Pteridi cenozoici migliorò e gli autori successivi si attennero, in genere, a quest' impostazione, pur con diverse sfumature di interpretazione. M. COSSMANN & A. PEYROT (1914), in un cospicuo lavoro, analizzarono ancora a fondo la posizione sistematica delle Pterie fossili, senza però fare riferimenti e confronti con forme attuali. Questi studiosi inserirono in *Meleagrina phalaenacea* (Lamarck) una forma di piccole dimensioni (media 50-60 mm), pur ritenendo queste misure come caratteristiche di taglia grande. Tale fossile, ritenuto giustamente assimilabile a quello in origine già definito *A. phalaenacea* da Lamarck su esemplari piccolissimi,

presenta caratteri morfologici del tutto diversi da quelli dello Pteride ora studiato. Gli autori predetti ritennero, in proposito, che la forma di dimensioni medie molto maggiori costituisse, in realtà, un insieme di individui assai sviluppati oppure, certamente con maggiore plausibilità, una razza tendente a cospicue dimensioni, in virtù di un maggior grado evolutivo raggiunto.

G. F. Dollfus & P. Dautzenberg (1920) fornirono altre indicazioni su questi fossili, riconoscendo anch'essi l'esistenza di forme diverse di Pteridi cenozoici, con piena giustificazione del distacco tassonomico per la grande Pteria margaritifera.

Tutti gli autori indicati ebbero, però, maggiori possibilità di studiare le Pterie aviculidi riferibili alla specie *phalaenacea*, relativamente più diffuse nei giacimenti.

Pure nei lavori più recenti mancano notizie, se non quelle frammentarie, sul fossile ora considerato. Ad esempio, M. Glibert (1945) e T. Báldi (1973), hanno ancora pubblicato notizie sugli Pteridi cenozoici, ma sempre in riferimento a forme decisamente di piccole dimensioni e rapportabili alla specie di Lamarck, oggi nota come *Pteria* (*Pinctada*) *phalaenacea*.

In sostanza, pur essendo stata variamente trattata, sia nel secolo scorso che più recentemente, la *Pteria* rinvenuta nel Pliocene dei pressi di Asti venne studiata solo parzialmente, mancando soprattutto precisi riferimenti popolazionistici e illustrazioni sufficienti.

Località di ritrovamento e indicazioni stratigrafiche.

I fossili studiati nel presente lavoro provengono tutti da un vasto affioramento del Pliocene medio-superiore, esistente in una valletta laterale a Valle Botto, presso Asti. Questa località, come quella ben nota di Valle Andona, è famosa per la ricchezza dei suoi giacimenti fossiliferi e per la varietà delle faune che vi si rinvengono, particolarmente entro agli estesi livelli caratterizzati da forti concentrazioni di Molluschi.

Alla Valle Botto si perviene dalla strada che, dal centro del Paese di Valleandona, sale sulle colline ad Est della Valle omonima oppure direttamente da Asti, partendo dalla località Torretta e passando a Sud della frazione Casabianca (Fig. 1).

La Valle Botto, paleontologicamente nota dopo cospicui ritrovamenti avvenuti dal 1960, presenta serie fossilifere interessanti specialmente per la stratigrafia del Pliocene perché, oltre a contenere sedimenti e faune tipici di quest'epoca geologica, rivela, in più punti, successioni cronostratigrafiche che vanno dalle argille piacenziane del Pliocene inferiore

alle sabbie giallastre del Pliocene medio-superiore, fino ai depositi villafranchiani. La litologia e la stratigrafia di questa valle sono già state descritte dallo scrivente in un precedente lavoro (Caretto, 1963, pp. 10-16). Ai fini presenti e per fornire indicazioni di massima, può essere ricor-

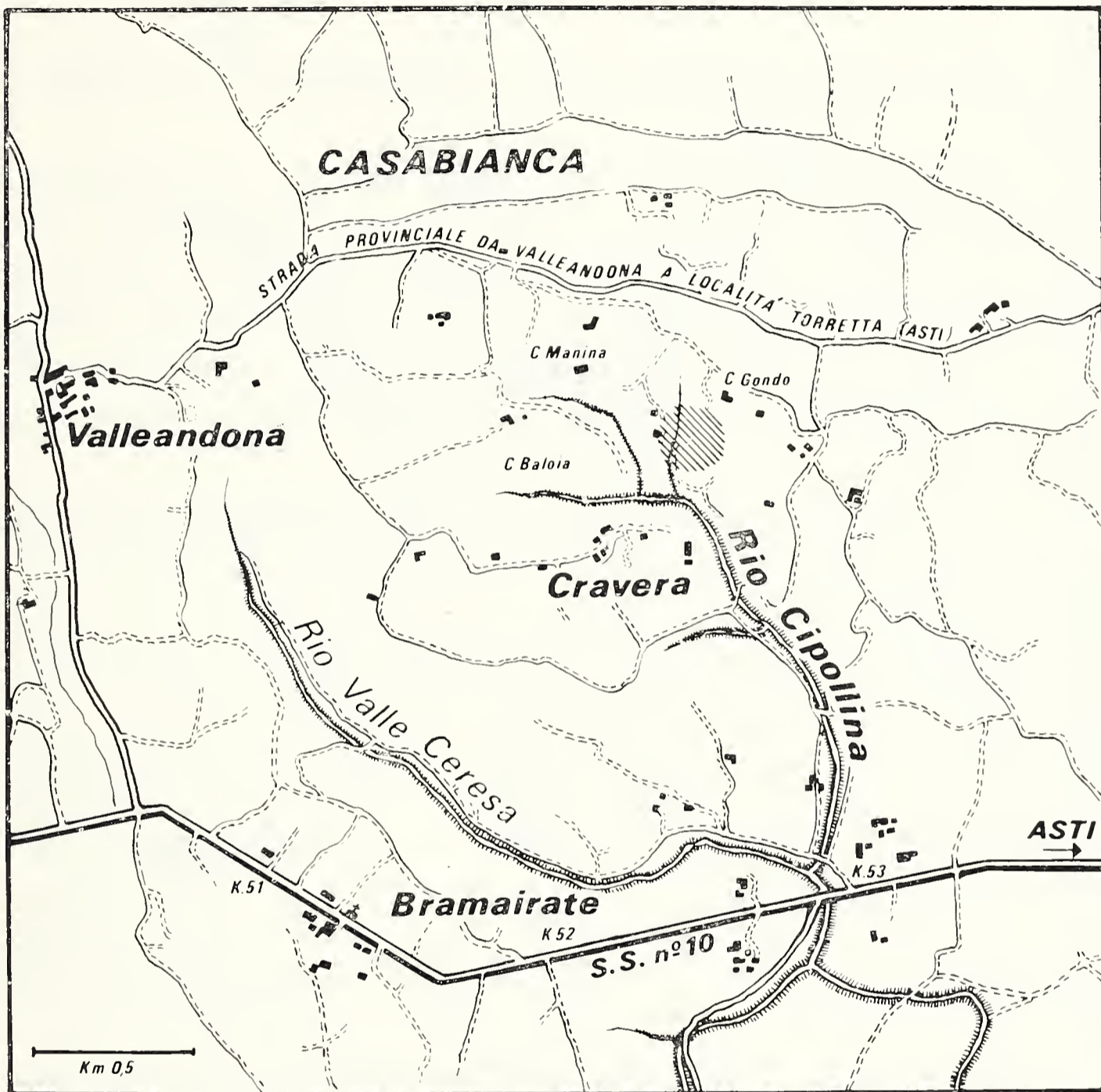



Fig. 1. — Località di ritrovamento delle Pterie plioceniche.

dato che i fossili, essenzialmente rappresentati da malacofaune, vi sono verticalmente distribuiti nel modo seguente:

a) *Formazione argillosa di base* (Pliocene inferiore), a facies piacenziana: Scafopodi, Gasteropodi, Lamellibranchi, Echinodermi ecc., sparsi nei sedimenti o presenti in livelletti lenticolari incostanti.

b) *Formazione superiore* (Pliocene medio-superiore): a facies astiana tipica (rilevabile solo in alcuni punti, verso la testata della valle)

oppure, in basso e per più metri, passante a facies eteropica laterale sabbioso-argillosa o argilloso-sabbiosa, di colore ocraceo. Dal basso verso l'alto si notano normalmente:

— fossili vari sparsi (specie Lamellibranchi) per circa 12-15 m;

— livello a concentrazione di Molluschi di circa 2 m di spessore, ricco maggiormente di Gasteropodi allorché prevalgono i sedimenti argillosi;

— fossili sparsi per circa 10-15 m, con prevalenza di Lamellibranchi endobionti;

— livello a concentrazione fossilifera di circa 2 m di spessore, ricco di Lamellibranchi e, in genere, formato da una spiccata predominanza di conchiglie appartenenti al genere *Isognomon*, che lo caratterizzano fortemente. Il livello presenta fenomeni concrezionali estesi, formati da reazioni chimiche nel terreno, che provocarono lo scioglimento del carbonato di calcio delle molte conchiglie contenutevi, in presenza di percolazione di acque;

— fossili sparsi per circa 15-20 m, fino al passaggio ai sedimenti continentali del Villafranchiano.

I due livelli a tanatocenosi di Molluschi risultano molto estesi nella regione astigiana e in altre località fossilifere del Pliocene. In particolare, il livello a *Isognomon* è molto utile cronostratigraficamente perché facilmente riconoscibile e caratteristico dei soli sedimenti superiori del Pliocene. Inoltre, lo stesso è stato segnalato a grandi distanze (es. Albania, Grecia).

Un elenco dei microfossili e dei macrofossili essenzialmente contenuti nei sedimenti pliocenici di Valle Botto è riportato nel predetto lavoro su questa località (CARETTO, 1963, pp. 17-18; 21-25).

Le Pterie studiate sono state rinvenute nell'affioramento sopra indicato (Fig. 2), in numero e in condizioni di conservazione sufficienti per un controllo morfologico oggettivo. Questi fossili sono risultati presenti nelle assise medio-superiori del Pliocene, appena al disotto o entro alla parte inferiore del livello ad *Isognomon*. In affioramenti vicini sono stati rinvenuti frammenti, mentre, nei giacimenti circostanti e della regione non sono stati finora operati ritrovamenti, nonostante attente ricerche.

In base ai dati attualmente in possesso e, come d'altra parte fanno fede le scarse segnalazioni precedenti, l'area di diffusione delle Pterie plioceniche risulta decisamente ridotta, sia in senso orizzontale che verticale. In Valle Botto, la fascia entro la quale avvenne il recupero dei reperti è ristretta a poche decine di metri.

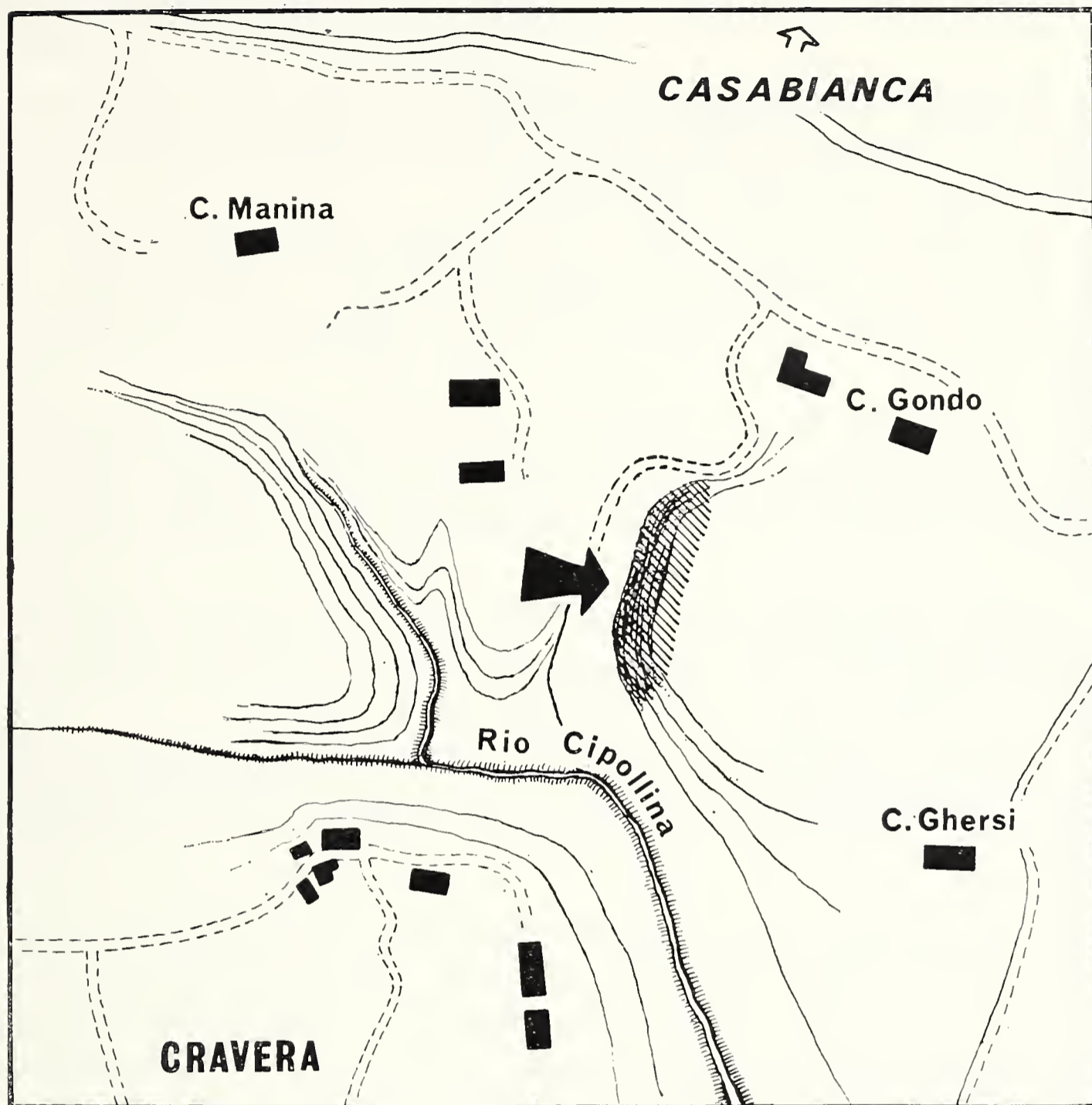



Fig. 2. — Affioramento nei pressi di Valle Botto (Asti), comprendente Molluschi, fra i quali *Pteria margaritifera studeri* (Mayer).

L'affioramento base dei ritrovamenti ha fornito le seguenti indicazioni litostratigrafiche e biostratigrafiche, in successione dal basso verso l'alto (valori medi) (Fig. 3):

1) sabbie grigio-giallastre, a granulometria medio-fine, con fossili sparsi, rappresentati fondamentalmente da Lamellibranchi endobionti; (m 10,0)

2) livelletto centimetrico, irregolare, suborizzontale, formato da Pettinidi (es. *Chlamys, Pecten, Lyssochlamys*) in sabbie giallastre tendenti a divenire più fini; (m 0,20)

3) sabbie giallastre fini, con deboli percentuali argillose, comprendenti fossili sparsi (con qualche forma di profondità, come *Isocardia*); (m 0,30)

4) livello centimetrico, suborizzontale o inclinato di qualche grado verso Nord, contenente molte Ostree di grandi dimensioni e altre forme, quali Spondilidi e Pettinidi (es. *Hinnites*); (m 0,20)

5) sabbie giallastre, qua e là tendenti all'ocraceo, talora debolmente argillose, comprendenti qualche *Pteria*, in associazione a Brachiopodi del genere *Terebratula*, ad Arcidi, a Panopeidi ed a Mitilidi (es. *Modiolus*); (m 0,30)

6) livello, di colore giallastro-ocraceo, a sabbie prevalentemente concrezionate, caratterizzato inferiormente da una grande quantità di Terebratulidi, associati ad *Ostrea*, *Isognomon* ed a qualche *Pteria*; (m 0,25)

7) sviluppo del livello a prevalente concentrazione di *Isognomon*, con passaggio diretto da quello concrezionale inferiore o con qualche *jatus* centimetrico; sabbie prevalentemente giallastre; (m 2,0)

8) sabbie giallastre, intercalate, in basso, da livelletti incostanti comprendenti Molluschi, con fossili sparsi, fino al terreno agricolo soprastante; (m 5,0)

L' inclinazione media dei sedimenti e dei livelli fossiliferi è di circa 4-5 gradi verso Nord. L' immersione media è di pochi gradi (3-5) verso l'asse del bacino, posto in direzione Est-Sud-Est. L'affioramento, ricavato in una parete subverticale, è attualmente non praticabile per buona parte della sua estensione, a causa di franamenti dovuti alle piogge e per il pericolo di distacco di blocchi di sabbie concrezionate, in coincidenza con il livello conchigliare a *Isognomon*.

Le Pterie plioceniche, come altre forme di Lamellibranchi ad esse associate nei sedimenti (es. *Pinna*, *Panopaea*), denotano una piena autoctonia o dimostrano di aver subito qualche modesto spostamento *in situ* prima della fossilizzazione.

Alcune Pterie sono state rinvenute dallo scrivente in posizione corrispondente esattamente a quella di vita; si tratta di conchiglie ancora chiuse, con le valve perfettamente saldate. Altre valve sono state tratte alla luce in posizione suborizzontale o più o meno debolmente inclinate, poggiate sia sulla faccia esterna che su quella interna.

In effetti, le cospicue dimensioni delle valve e la loro struttura, con pesi fortemente differenziati dalla parte umbonale a quella distale, avrebbero impedito uno spostamento notevole sul fondo marino, anche in

presenza di forti correnti. In ogni caso, uno spostamento dovuto ad altre ragioni avrebbe condotto alla distruzione completa delle conchiglie, formate da lamelle non molto resistenti.

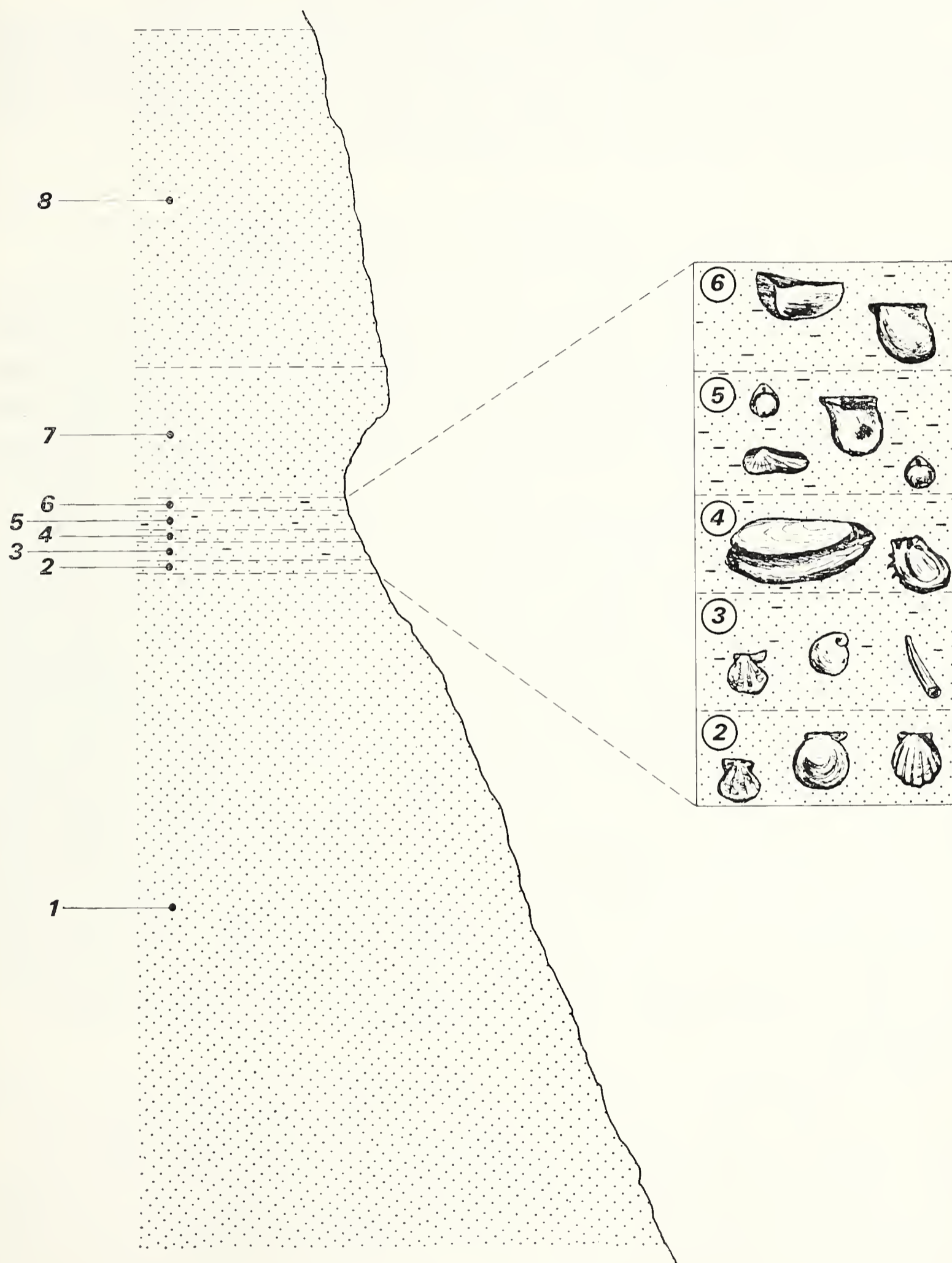



Fig. 3. — Sezione verticale dell'affioramento fossilifero, ove vennero rinvenute le Pterie plioceniche.

Gli altri Molluschi presenti nei sedimenti confermano questi dati o denunciano, anch'essi, spostamenti non notevoli, in riferimento al fondo marino originario. Una subsidenza piuttosto regolare e, talora, più sensibile, favorì probabilmente l' insabbiamento delle conchiglie.

Si può, quindi, affermare che le Pterie esaminate facevano parte del biotopo nel quale sono state ora ritrovate, nell'ambito di una tanatocenosi di tipo prevalentemente autoctono, in unione, come si è detto, ad altri Lamellibranchi bentonici, sessili o endobionti.

Nuova determinazione delle forme plioceniche.

Come accennato, le poche e, talora, scarne descrizioni della *Pteria* fossile vennero eseguite, generalmente, in base a scarso materiale, ridotto sovente a pochi frammenti, particolarmente della parte cardinale delle valve. Furono, così, definite alcune specie che sono da considerare puramente nominali. Inoltre, sempre per la mancanza di reperti abbondanti e in buone condizioni, si ebbero descrizioni errate oppure il fossile fu confuso con altri di differente riferimento tassonomico. A parte le diverse denominazioni, questa grande *Pteria* venne sovente ritenuta appartenere ad una specie ben diversa e di dimensioni molto più piccole.

Come premesso, M. Hörnes (1870, *2*, p. 376, t. 52, figg. 1-4) e altri autori scambiarono questo fossile con *Pteria phalaenacea* (Lamarck), una forma aviculide simile alla vivente *Pteria hirundo* (L.). Hörnes indicò, nella propria descrizione, elementi non risultanti caratteristici oppure inesatti sulla forma in esame. Tali caratteri sono riferiti all'orecchietta anteriore e ad una pretesa espansione aviculiforme posteriore. La prima fu ritenuta sempre ben distinta e distanziata dall'umbone mentre ciò non risulta come dato morfologico costante. La seconda, in effetti, è insussistente o si limita ad una semplice prominenza, delimitante un incavo nel bordo posteriore, non assimilabile ad una vera e propria espansione auriculiforme, come si constata, invece, in altre specie decisamente aviculidi. Si tratta, quindi, di un dato riferibile alla sola variabilità intraspecifica.

K. Mayer (1894, *42*, p. 120) e F. Sacco (1898, *25*, p. 25, t. 12, fig. 21) si resero conto delle confusioni predette e delle difficoltà di descrizione della forma. Mayer la denominò *Meleagrina Studeri* dopo aver revisionato la tassonomia esistente. Questo studioso, nel definire così la grande Pteria cenozoica, aveva corretto l'errore tassonomico di Hörnes ma non approfondito l' indagine naturalistica, a causa del mancato controllo delle affinità morfologiche dei fossili con l'attuale *Pteria margaritifera* (L.), studiata e distinta molto tempo prima.

SACCO si limitò a figurare un frammento della parte cardinale di una valva, supponendo, fondatamente, che le dimensioni della *Pteria* fossile fossero notevoli.

M. COSSMANN & A. PEYROT (1914, pp. 252-255, t. 12, figg. 1-3) attribuirono a *Meleagrina phalaenacea* (Lamarck) un' interessante *Pteria* aquitaniana, di circa 60 mm di altezza, caratterizzata particolarmente da: forma subquadrangolare, alata, inequivalve, inequilaterale, orecchiette anteriore e posteriore sviluppate e appuntite, bordo cardinale rettilineo, cerniera con due rilevazioni denticoliformi nella valva destra e dente triangolare in quella sinistra allo stato giovanile, senza denticoli allo stato adulto, impronta muscolare arrotondata.

Gli autori predetti ritennero questo fossile assimilabile alla forma descritta da LAMARCK su esemplari lunghi pochi centimetri e da essi ritenuti esemplari giovanili. Inoltre, presero in esame parti di un'altra grande *Pteria*, rinvenute nell'Elveziano della Touraine, insieme a frammenti molto più piccoli appartenenti ad altra distinzione tassonomica. I grossi frammenti vennero riferiti alla specie *Meleagrina Studeri* Mayer e quelli più piccoli alla specie di LAMARCK.

COSSMANN & PEYROT espressero due ipotesi alternative per i resti attribuibili a questa *Pteria* di maggiori dimensioni. Con la prima ipotesi indicarono la forma elveziana e, quindi, quelle successive simili, come uno stadio gerontico di *M. phalaenacea.* Questa tesi è di difficile comprensione se si pensa alle sensibili differenze morfologiche tra le Pterie considerate e, soprattutto, alla forte diversità delle dimensioni medie. La seconda ipotesi, come accennato, è decisamente più attendibile, perché afferma che le *Pteria* più grandi potrebbero appartenere ad una razza diversa e più evoluta, a causa della conchiglia più sviluppata. A parte il fatto che le grandi dimensioni non sono sempre indici di un fenomeno ortoevolutivo, si può osservare che, in effetti, nelle faune cenozoiche potevano coesistere Pterie di piccole e di maggiori proporzioni, come si constata anche nell'Attuale. Tale considerazione era già stata, peraltro, esposta da F. SACCO (1898, p. 23) nel descrivere questi interessanti fossili.

G. F. DOLLFUS & P. DAUTZENBERG (1920, pp. 393-395, t. 34, figg. 25-32) confermarono l'esistenza di differenti Pteridi nei terreni cenozoici e riprodussero figure delle forme riconducibili alla specie *phalaenacea* per la loro morfologia e dimensioni.

A questo proposito, non è da escludere, infine, che i frammenti di Pteridi cenozoici possano essere attribuiti, in definitiva, a più forme differenti, fra le quali fu cospicua, per dimensioni e caratteri distintivi, la grande *Pteria* ora considerata. In ogni caso, i dati sugli Pteridi cenozoici risultarono incompleti e frammentari in mancanza di un'ampia distribuzione orizzontale dei fossili studiati.

Il recupero, nei terreni pliocenici dei dintorni di Asti, di un discreto numero di esemplari della grande *Pteria*, anche completi delle due valve e, talora, presentanti residui dell'ornamentazione esterna ha, ora, permesso di approfondire la ricerca morfologica fino al dato importante della variabilità individuale. Sotto il profilo conoscitivo, in presenza di una situazione confusa e basata su descrizioni unicamente morfotipologiche, ho ritenuto opportuno provvedere ad una ridescrizione completa di questo interessante fossile, considerando il problema in base ai criteri della nuova sistematica (v. A. MALATESTA, 1960-63; V. VIALLI, 1963).

Il controllo morfologico è stato attuato sia nei confronti dei fossili che di popolazioni attuali correlabili. Infatti, notevoli affinità sono state riscontrate tra gli individui pliocenici e *Pteria margaritifera* (L.), forma che caratterizza biotopi attuali ben assimilabili a quelli nei quali vissero i Molluschi in esame.

Le Pterie fossili e viventi confrontate hanno rivelato una sostanziale identità di caratteri strutturali e morfologici principali, in modo da poter essere definite conspecifiche e caratterizzanti una cronospecie cenozoico-attuale. Sono risultati comuni: struttura lamellosa e organizzazione generale e particolare, morfologia complessiva, proporzioni relative, spessore relativo. Alcuni caratteri secondari sono apparsi, invece, differenziabili al livello di sottospecie, risultando sufficientemente costanti o decisamente prevalenti. Sono, così, da ritenere cadute o da considerare sinonime le precedenti determinazioni generiche e specifiche, fondate su criteri linneani o su confusioni con altre forme. La nuova determinazione sottospecifica e la descrizione della forma fossile, di seguito riportate, conseguono all'applicazione di criteri popolazionistici e di stretti riferimenti neontologici. Sono stati, inoltre, valutati gli aspetti paleostratigrafici, ambientali ed evolutivi. La sottospecie è stata riferita al nome di K. MAYER, in base agli articoli 23 e 24 (titolo 6°) del C.I.N.Z. .

FAMIGLIA « PTERIIDAE » Gray, 1847; GENERE « PTERIA » Scopoli, 1777
Pteria margaritifera studeri (Mayer) 1894

SINONIMIA.

? 1842 - *Avicula phalaenacea* Lam. - SISMONDA, *Syn. Method. anim. invert.*, p. 21.
? 1842 - *Avicula media* Sow. - SISMONDA, *Syn. method. anim. invert.*, p. 21.
? 1847 - *Avicula media* Sow. - SISMONDA, *Syn. method. anim. invert. Pedemontii foss.*, p. 14.
1870 - *Avicula phalaenacea* Lam. - HÖRNES, Die Foss. Mollusken, p. 376, t. 52, figg. 1-3.
1873 - *Avicula phalaenacea* Lam. - COCCONI, En. Moll. mioc. e plioc. delle Prov. di Parma e Piacenza, p. 318.

1879-1889 - *Meleagrina phalaenacea* (Lam.) - FONTANNES, Les Moll. plioc. de la Vallée du Rhône et du Roussillon, *2*, p. 145.
1893 - *Avicula phalaenacea* Lam. - PANTANELLI, Lamellibr. plioc., p. 103.
1894 - *Avicula* (*Meleagrina*) *Studeri* - MAYER, Descr. coquill. foss. terr. tert. sup., J. C., *42*, p. 120.
1898 - *Meleagrina Studeri* (an M. *Crossei* (MAY.) var.), SACCO, I Moll. dei terr. terz. del Piemonte e della Liguria, *25*, p. 25, t. 12, fig. 21.

SPECIE TIPO: *Pteria margaritifera* (L.).

LOCALITÀ TIPO: Valle Botto (Asti).

DISTRIBUZIONE: Miocene (Bacino di Vienna; dintorni di Zurigo, Berna, S. Gallo, in Svizzera; Colli Torinesi; Touraine, in Francia; Madera). Pliocene (Astigiano, Piacentino, Bolognese).

DIAGNOSI.

Conchiglia di grandi dimensioni, lamellosa, subequivalve. Valve a bordo diritto nella regione cardinale e subtondeggiante nella parte rimanente, aviculiformi, più o meno allungate. Margine anteriore delle valve munito di espansione auriculiforme, da poco a molto pronunciata; margine posteriore talora con modesta concavità presso il cardine. Umboni situati anteriormente e più o meno evidenti. Cardini robusti, piani, privi di denti, con area legamentare ampia e sovente molto sviluppata, in individui adulti; concavità cardinale mediana spesso presente, con andamento obliquo. Struttura delle valve da solida umbonalmente a delicata nel senso distale, assottigliantesi fino a divenire fogliacea. Seno bissale in genere pronunciato, talora più evidente in una valva. Interno delle valve madreperlaceo, con impronta del muscolo ventrale accentuata e subrettangolare, estesa trasversalmente; piccole concavità anteriori, in successione subverticale, per il sostegno dell'apparato bissale; una o due concavità più ampie verso l'umbone. Ornamentazione esterna brunastra, irregolare.

DESCRIZIONE.

a) *Caratteri generali della conchiglia* (Fig. 4).

La conchiglia, di aspetto generale subarrotondato e anteriormente aviculiforme, ha dimensioni medie di circa 140-180 mm di lunghezza, dal cardine al bordo distale. In un esemplare particolarmente sviluppato questa misura è risultata di circa 200 mm. La larghezza è molto variabile ma, in genere, non supera l'altezza. La maggioranza degli individui adulti presenta, infatti, un maggiore allungamento nel senso dell'altezza (t. I, figg. 1-2; t. II, figg. 1-2; t. III, fig. 1; t. V, fig. 2).

Lo spessore, variabile ma sempre cospicuo nella porzione superiore umbonale, diminuisce fortemente e regolarmente in senso distale. In alcune valve si constata uno spessore di 45 mm.

La conchiglia presenta, così, una struttura lamellosa fortemente differenziata tra la regione interessante il cardine e l'ampia parte rimanente. Mentre l'area cardinale-legamentare è caratterizzata da una sovrapposizione fitta e massiccia di lamelle, gli strati di queste si assottigliano e risultano meno coerenti man mano che si allontanano dalla parte umbonale, tanto da divenire molto delicati e fini.

Questo tipo di organizzazione scheletrica può essere considerato una conferma delle caratteristiche primitive riconosciute, da tempo, per le forme appartenenti agli Pteridi. Evidentemente, però, questi Molluschi dovevano sviluppare una forte struttura in prossimità del cardine e del bisso, onde permettere una opportuna resistenza alle sollecitazioni, dovute essenzialmente alle correnti marine, nonché per ottenere un sicuro ancoraggio, mediante filamenti bissali certamente numerosi e allungati. La conchiglia non si presenta beante ma, invece, generalmente ben saldata a valve chiuse (t. V, figg. 1-2).

L'unica apertura è costituita dalla cavità bissale, che, sovente, si manifesta accentuata.

La valva sinistra presenta uno sviluppo di grado più alto di quella destra, sia per un maggiore rigonfiamento che per risultare più rilevata nel bordo cardinale-legamentare (t. V, figg. 1 b, 2 b). Il fortunato ritrovamento di individui completi e con le valve chiuse ha permesso di porre in evidenza questo carattere morfologico, finora non potuto compiutamente apprezzare, come altri, in mancanza di reperti in numero sufficiente e ben conservati.

Si tratta, in sostanza, di un'ulteriore dimostrazione di caratteristiche tipiche delle forme aviculidi ed, in particolare, delle specie appartenenti al genere *Pteria*, come si constata nei confronti con le faune attuali.

Nel complesso, la morfologia secondaria della conchiglia è variabile in modo sensibile. Questa variabilità intraspecifica appare di grado superiore a quanto si constata nelle popolazioni attuali correlabili.

b) *Morfologia delle valve.*

Le valve presentano i lati anteriore e posteriore subverticali o inclinati modicamente all' indietro e più o meno arrotondati. Talora, entrambi i lati predetti sono arrotondati oppure si notano differenze fra gli stessi, con varie possibilità alternative (es. lato anteriore arrotondato e lato posteriore subdiritto o viceversa). L' incavo bissale si manifesta da pochissimo a molto marcato, con evidenziazione della struttura

TAVOLA I. — *Pteria margaritifera studeri* (Mayer)

Figg. 1 a-b. — Valva sinistra. Esemplare molto sviluppato, presentante maggiore allungamento nel senso dell'altezza, bordo superiore abbassantesi posteriormente, espansione aviculiforme poco evidente (lato esterno); area cardinale ampia, incavo legamentare accentuato, muscolo posteriore esteso a losanga (lato interno). (× 0,35).

Figg. 2 a-b. — Valva sinistra. Individuo ben sviluppato, presentante: bordo superiore subdiritto, bordi laterali inclinati, tracce di attacco di Poriferi (lato esterno); seno bissale evidente, inserzioni muscolari sottoumbonali incise, impronta del muscolo posteriore trasversale ed estesa (lato interno). (× 0,35).

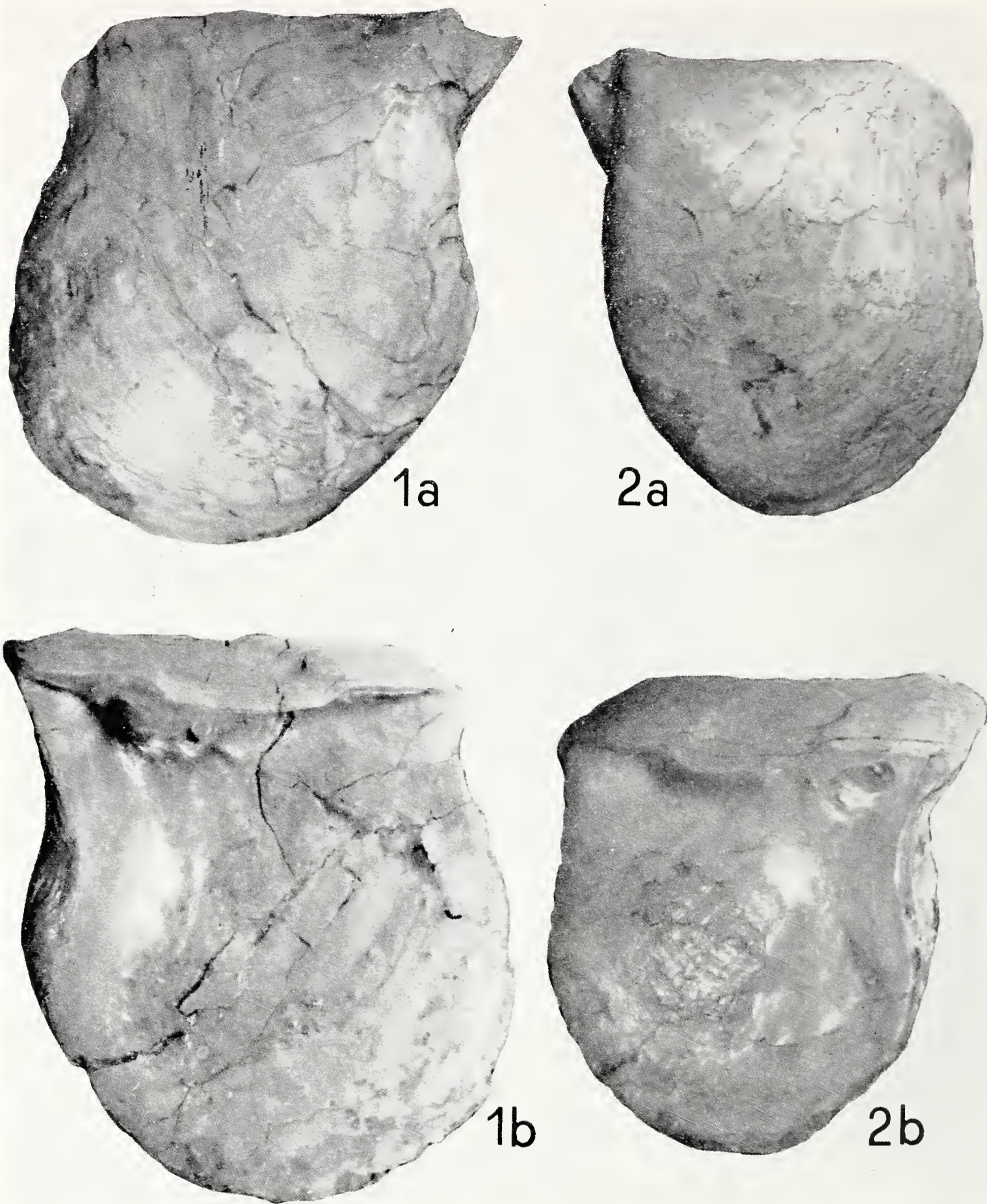



TAVOLA II. — *Pteria margaritifera studeri* (Mayer)

Figg. 1 a-b. — Valva destra. Esemplare di cospicue dimensioni, subarrotondato, dimostrante uno spostamento angolare di accrescimento nella regione umbonale (lato esterno); area legamentare estesa e accentùata, cavità di inserzioni muscolari anteriori evidenti (lato interno). (× 0,35).

Figg. 2 a-b. — Valva sinistra. Esemplare di medio sviluppo, con espansione auriculiforme distinta dall'umbone (lato esterno); area legamentare estesa e molto evidente (lato interno). (× 0,35).

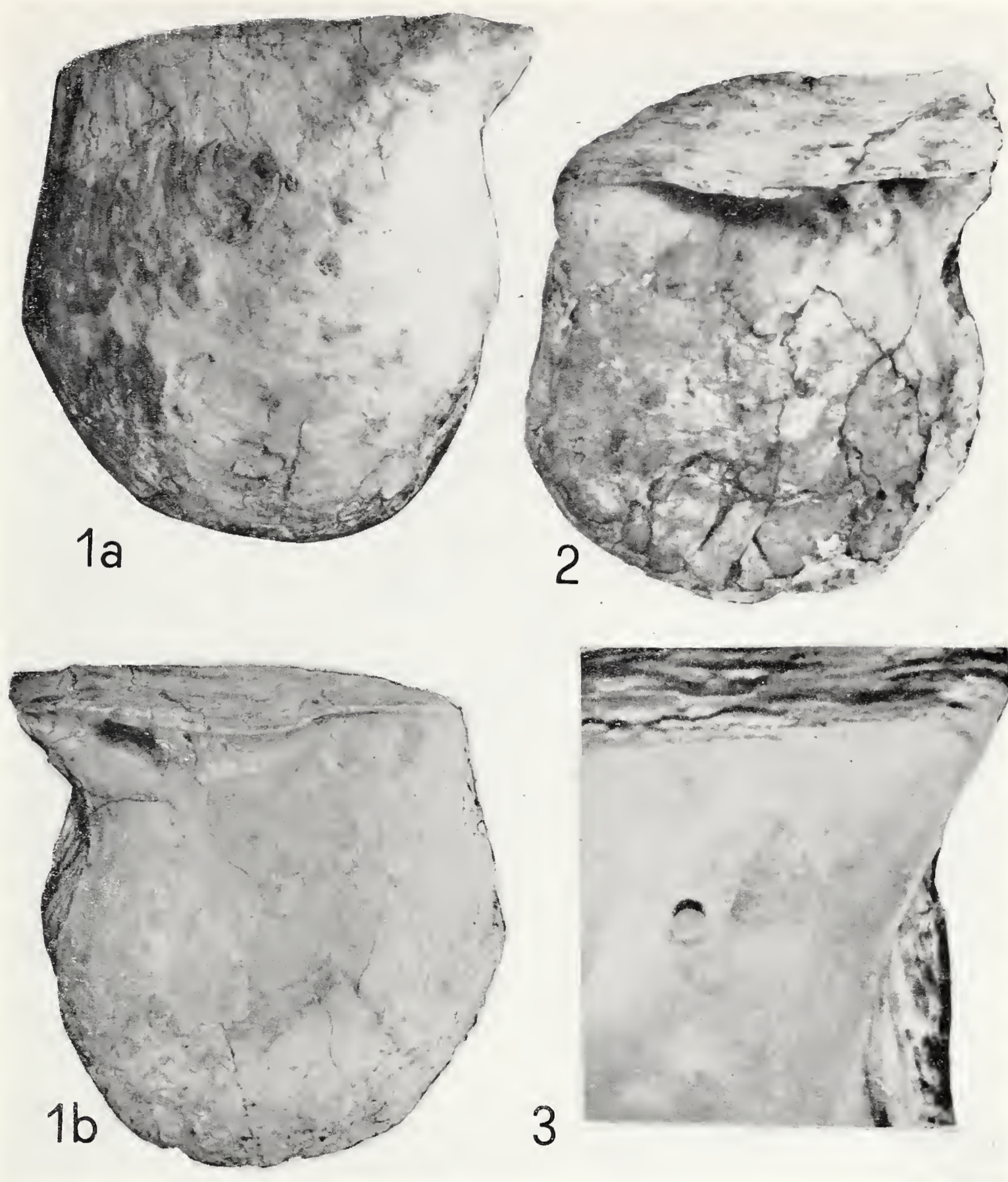



TAVOLA III. — *Pteria margaritifera studeri* (Mayer)

Figg. 1 a-b. — Valva destra. Individuo a bordi subdiritti, con espansione anteriore aviculiforme (lato esterno); area cardinale non estesa e parte medio-distale appiattita (lato interno). (× 0,35).

Fig. 2. — Valva sinistra. Esemplare molto sviluppato, con area cardinale-legamentare di notevoli proporzioni e cavità sottoumbonale accentuata (lato interno). (× 0,35).

Fig. 3. — Perla, rinvenuta in una valva sinistra, in posizione sottoumbonale. (× 1).

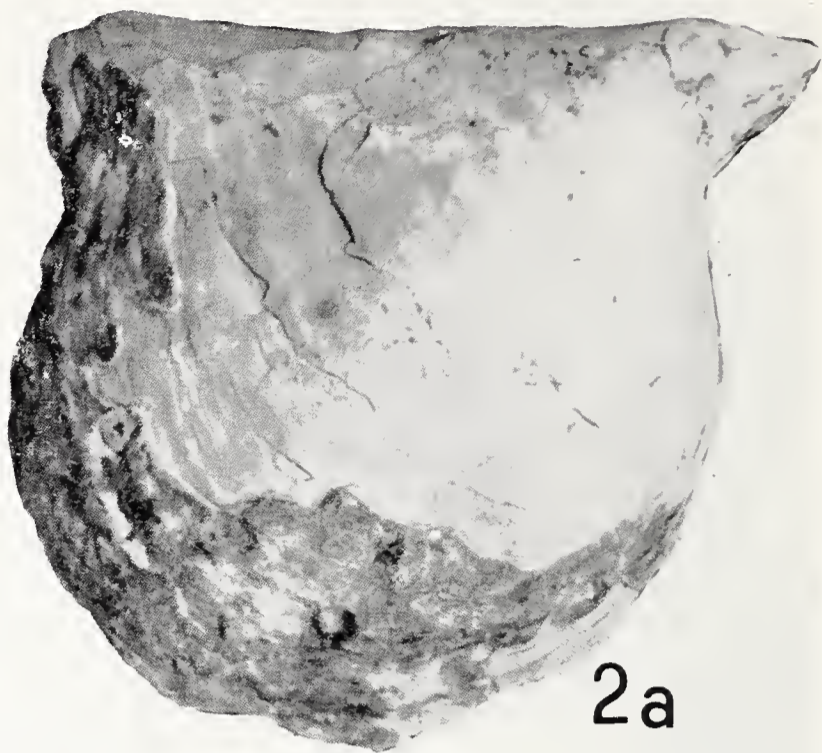
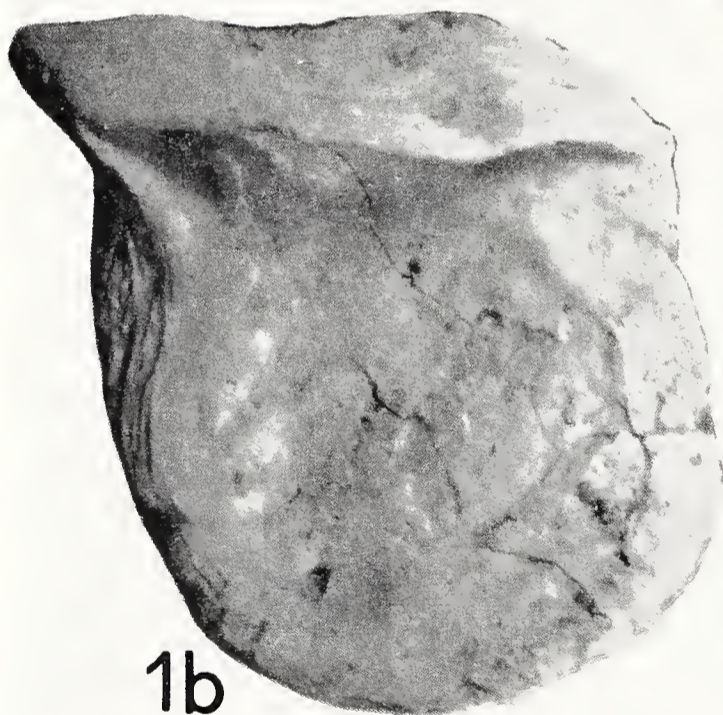
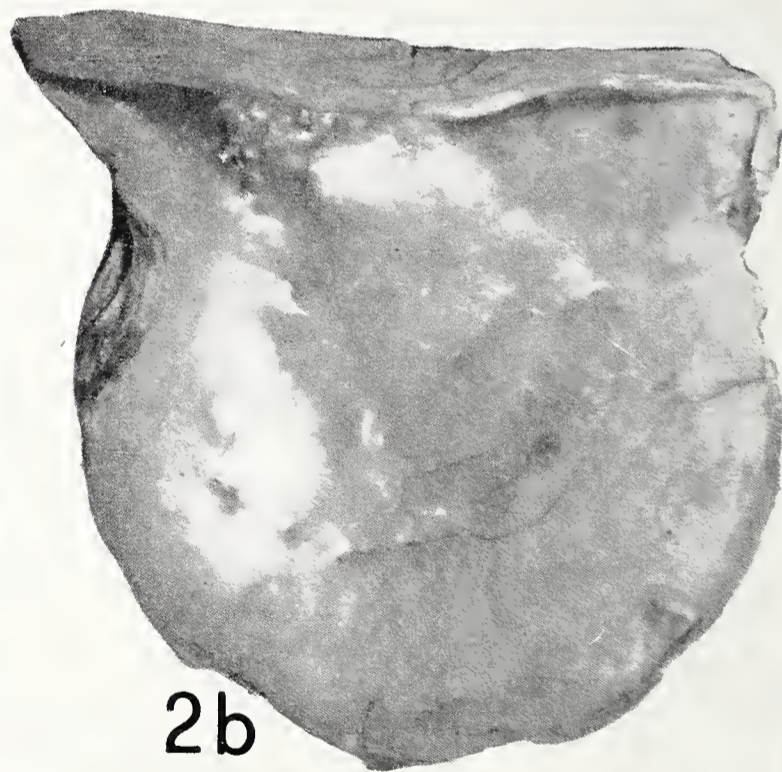



TAVOLA IV. — *Pteria margaritifera studeri* (Mayer)

Figg. 1 a-b. — Valva destra. Individuo aviculiforme, attaccato da Spugne Clionidi (lato esterno); seno bissale pronunciato (lato interno). (× 0,35).

Figg. 2 a-b. — Valva destra. Forma aviculide, caratterizzata da sviluppo equilibrato fra altezza e larghezza, con residui di ornamentazione esterna (lato esterno); area cardinale poco sviluppata, seno bissale inciso, inserzioni muscolari e tracce di linea palleale evidente (lato interno). (× 0,35).

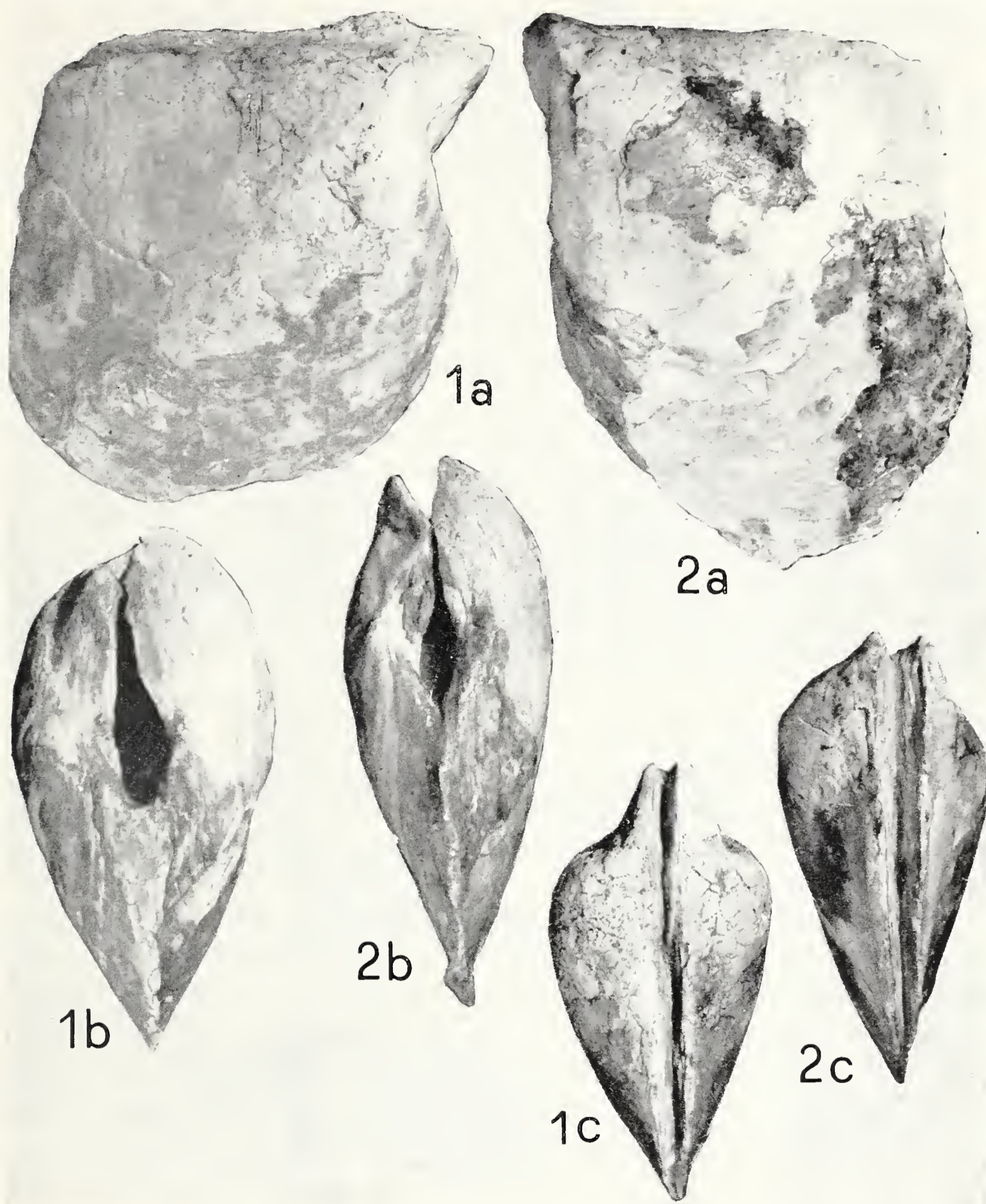



TAVOLA V. — *Pteria margaritifera studeri* (Mayer)

Figg. 1 a-c. — Esemplare completo, visto dal lato destro, anteriormente e superiormente. (× 0,35).

Figg. 2 a-c. — Esemplare completo, visto dal lato sinistro, anteriormente e superiormente. (× 0,35).

lamellare a numerose sovrapposizioni. Il lato anteriore rimane spesso e robusto, di norma, fin oltre la metà del bordo relativo, riducendosi poi sensibilmente a poche lamelle sottili.

Le valve, esternamente di aspetto convesso verso l'umbone e più o meno appiattite verso il bordo inferiore, sono internamente concave, in modo accentuato, nella regione cardinale superiore e tendono a divenire subdiritte nella parte distale (t. I, fig. 2 b; t. III, fig. 1 b; t. IV, fig. 2 b).

c) *Bordo superiore e area cardinale.*

Il bordo superiore, generalmente subdiritto (t. III, fig. 1; t. IV, fig. 2), si abbassa posteriormente negli individui più sviluppati (t. I, fig. 1 b; t. III, fig. 2). Tale abbassamento, abbastanza graduale e più o meno accentuato, è solitamente collegato ad aree cardinali-legamentari molto evidenti e di altezza fino a oltre 30 mm. Sulla superficie cardinale risultano accentuate le sovrapposizioni lamellose mentre l'area stessa è generalmente appiattita, offrendo un aspetto caratteristico. Nel mezzo dell'area cardinale si nota un incavo legamentare ben inciso e più o meno inclinato, salvo che negli individui poco sviluppati e gracili (t. I, fig. 1 b; t. IV, fig. 2 b). Tutta l'area cardinale-legamentare è assialmente inclinata, in modo anche apprezzabile (t. V, figg. 1 b-c, 2 b-c).

d) *Bordi nelle porzioni laterali e inferiore.*

In genere, assottigliantisi verso la parte inferiore delle valve e formanti una linea continua e senza infossature. Anteriormente, la cavità bissale si presenta variamente incisa e il bordo segue un andamento più o meno sinuoso e arrotondato.

Posteriormente il bordo può, talvolta, assumere un andamento inclinato nella parte superiore-cardinale, lievemente arrotondarsi nel senso concaviforme e poi ritornare subrettilineo.

In alcuni esemplari il seno bissale è addirittura quasi assente perché il bisso veniva sostenuto principalmente dall'altra valva.

Normalmente, si notano bordi esprimenti depressioni bissali eguali fra le due valve o maggiori in una di queste (t. V, figg. 1 b, 2 b).

e) *Espansione aviculiforme.*

In tutti gli individui è evidente l'espansione aviculiforme anteriore. Questa prominenza è situata a prolungamento del bordo superiore e assume una forma da poco accentuata a pienamente aviculiforme, con profilo appuntito e slanciato (t. I, fig. 1 a; t. IV, fig. 2 a).

L'orecchietta sovrasta immediatamente il seno bissale e, probabilmente, costituiva anche una protezione per il bisso stesso, nella sua zona d'attacco alla conchiglia.

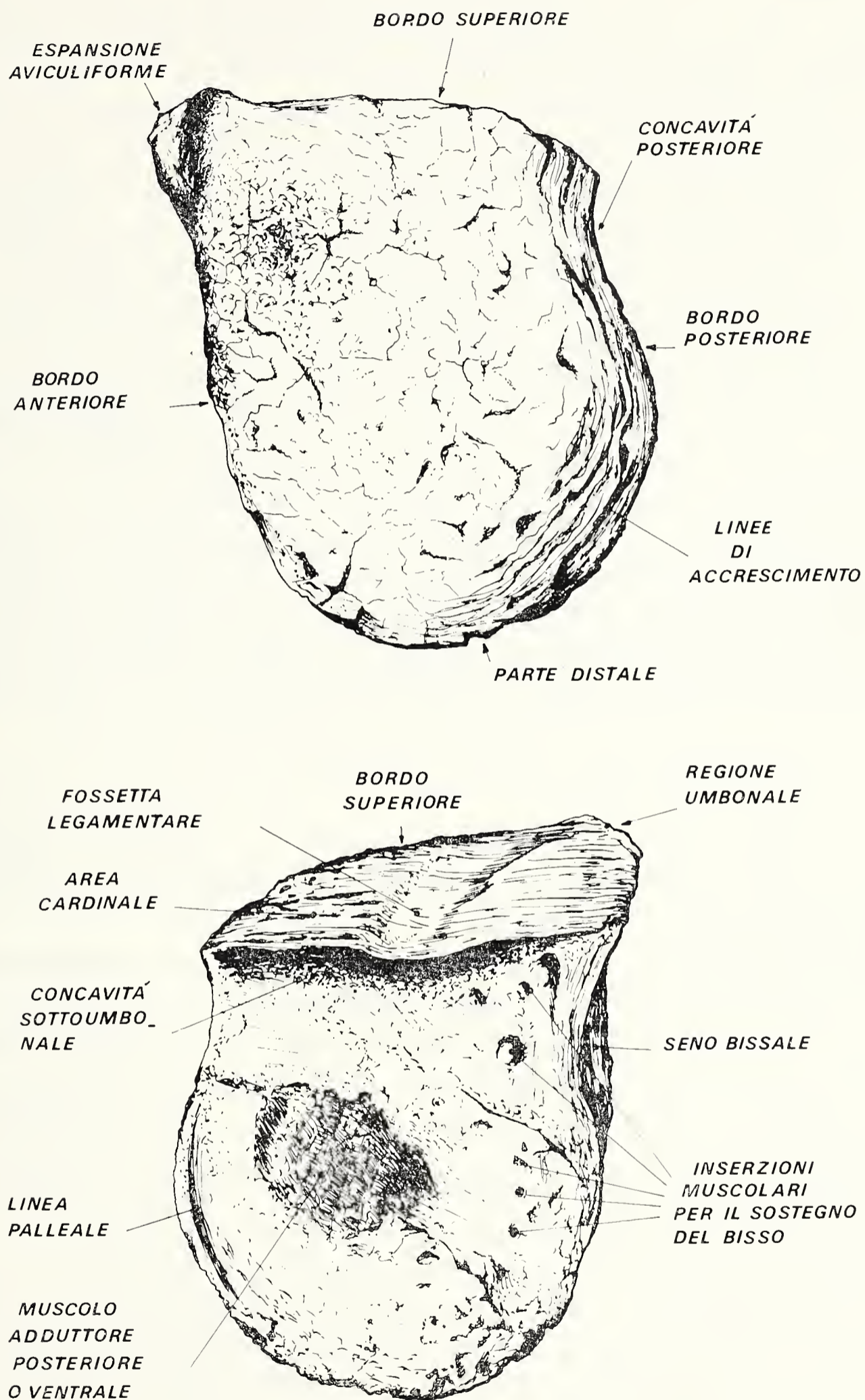



Fig. 4. — Schema della conchiglia (valva sinistra) di *Pteria margaritifera studeri* (Mayer).

f) *Lato esterno delle valve.*

L'umbone, situato anteriormente, caratterizza la zona di massima rilevatezza delle valve e risulta ben distinguibile oppure confuso con l'orecchietta anteriore (t. II, fig. 2 a; t. IV, fig. 1 a). Talora, per un leggiero mutamento dell'asse di accrescimento delle valve, sia l'umbone che l'orecchietta subiscono uno spostamento angolare (t. II, fig. 1 a).

Le linee di accrescimento appaiono un po' irregolari, con sovrapposizione delle lamelle sovente non perfetta o con stacchi evidenti (t. I, fig. 1 a; t. V, fig. 2 b). Questo fenomeno è normale negli Pteridi e, spesso, nelle forme attuali si osserva anche un'estensione all' infuori del periostraco e della relativa ornamentazione.

L'ornamentazione esterna della forma fossile, eccezionalmente conservata in alcuni individui, se pure in modo parziale, appare subliscia, maculata e con alternanze di zone più scure in coincidenza con le strie di accrescimento (t. IV, fig. 2 a; t. V, figg. 1 a, 2 a).

In origine, la conchiglia doveva avere un colore esterno grigio-brunastro, con linee irregolari alternanti tonalità più chiare e decisamente scure nonché riflessi verdastri, analogamente alle Pterie attuali correlabili. Alcuni punti dell'ornamentazione dei fossili pongono in luce qualche residuo di tonalità verde, nonostante il processo di fossilizzazione subito.

g) *Lato interno delle valve.*

Al di sotto dell'area cardinale-legamentare è evidente l'aspetto madreperlaceo che, sovente, si manifesta con un'apprezzabile lucentezza residua, unita a riflessi verdastri.

Nell' infossatura cardinale è presente un' incisa e ampia inserzione muscolare anteriore, talora seguita da un'altra cavità più piccola. Tale inserzione è atta a sostenere il muscolo anteriore o, comunque, l'apparato principale di sostegno del bisso. Si può ritenere che, in analogia ad altri Pteridi attuali, il muscolo anteriore potesse scomparire completamente negli individui adulti. Altre più minute concavità partono, in successione, dall' interno del cardine e si prolungano fino al muscolo posteriore, seguendo la linea del mantello (t. II, fig. 1 b; t. IV, fig. 2 b).

Il muscolo posteriore o ventrale si manifesta come un'ampia losanga, estesa trasversalmente e ben impressa nella struttura della conchiglia (t. I, fig. 1 b). Nell' impronta muscolare posteriore si notano, altresì, striature lineari, subverticali e allineate. L' impronta palleale è solo eccezionalmente rilevabile, a causa della sottigliezza distale della conchiglia e delle condizioni di conservazione. In taluni esemplari, nei quali lo strato madreperlaceo è ancora ben preservato, si può notare una linea palleale piuttosto regolare e molto esterna (t. IV, fig. 2 b).

OSSERVAZIONI.

a) *Tassonomia e filogenesi delle forme plioceniche.*

La popolazione pliocenica esaminata dimostra caratteri strutturali e fondamentali analoghi a quelli della specie attuale *Pteria margaritifera* (L.). Gli elementi morfologici distintivi a livello specifico appaiono, quindi, essenzialmente corrispondenti. Entrambe le forme presentano: conchiglia grande, a struttura lamellosa, lateralmente subglobosa, margini superiori subdiritti, ampia area cardinale appiattita, seno bissale evidente, periostraco ornamentato irregolarmente a linee ondulate chiaroscure, interno madreperlaceo e margaritifero. Nel complesso, gli elementi caratteristici dei fossili e delle Pterie attuali correlate risultano conspecifici e stabilmente simili.

La variabilità morfologica a livello individuale è cospicua e, come accennato, ancora più marcata nella forma pliocenica. I caratteri secondari individuali più variabili sono principalmente quelli relativi all'estensione verticale dell'area cardinale-legamentare, allo sviluppo delle valve nel senso dell'altezza o della larghezza, all'aspetto tondeggiante o meno della conchiglia, all' inclinazione dei lati anteriore o posteriore.

Alcuni caratteri morfologici appaiono, però, differenziabili nelle due forme, in modo sufficientemente stabilizzato ed evidente. Tali elementi, così rilevati a seguito di numerosi confronti, risultano i seguenti per la popolazione fossile:

— Tendenza spiccata alla morfologia aviculiforme dell'orecchietta anteriore, con un maggior numero di individui portanti questa espansione appuntita e pronunciata. Nella forma attuale si nota un orientamento contrario, per la presenza di espansioni anteriori meno evidenti o non rilevabili.

— Dimensioni medie relativamente maggiori, con individui più massicci e sviluppati.

— Maggiore sviluppo umbonale e più cospicuo spessore delle valve.

— Bordo anteriore e seno bissale non spostati decisamente in avanti come nella *Pteria* attuale ma sempre subdiritto o con curvatura poco avanzata. (Le forme attuali tendono a divenire maggiormente tondeggianti nell'aspetto laterale-anteriore delle valve, con bordo sovente sopravanzante il termine anteriore del bordo superiore).

— Maggiore predisposizione all'allungamento delle valve in altezza, con lati anteriore e posteriore un poco inclinati all' indietro.

— Tendenza a formare una modica concavità nell'andamento del bordo posteriore, in prossimità del cardine.

Per quanto attiene allo strato prismatico esterno, non sono ovviamente possibili confronti sicuri. L'ornamentazione delle forme fossili è probabilmente più liscia di quella della *Pteria* corrispondente attuale, salvo che si tratti di minori asperità dovute ad abrasione *post mortem* ed alla fossilizzazione.

Considerato che le caratteristiche morfologiche fondamentali e stabilizzate nelle forme fossili e attuali identificano un'unica categoria specifica, è stato valutato il grado di importanza delle differenze secondarie rilevate.

Dai controlli eseguiti è risultato che nelle Pterie fossili le diversità più interessanti nei confronti degli individui attuali sono dovute essenzialmente all'aspetto aviculide che le predette dimostrano più accentuatamente nonché al maggiore rigonfiamento umbonale. Considerando tassonomicamente i dati differenziali sopra indicati si può concludere che la stabilizzazione e la prevalenza di certe caratteristiche individuano una categoria sistematica, in questo caso, di valore decisamente inferiore a quello specifico. Infatti, le discrepanze riguardano elementi essenzialmente dimensionali o afferenti a particolari morfologici di minore rilevanza, che esprimono una tendenza più o meno spiccata in una determinata direzione evolutivo-funzionale.

Rimane, quindi, giustificabile l'attribuzione dei fossili al grado tassonomico sottospecifico, riconoscendosi validità ad un'unica specie filetica, comprendente le forme cenozoiche e quelle attuali. A favore di questo inquadramento, oltre ai caratteri morfologici oggettivamente rilevati, depone il tempo geologico, relativamente breve, intercorrente dal Terziario all'Attuale.

In base ai dati contenuti negli studi più recenti sull'evoluzione, il processo di speciazione è sempre abbastanza lento e continuo, senza impennate troppo brusche. In ogni caso, la differenziazione delle due popolazioni considerate non si presenta visibilmente molto rilevante, a meno che non si voglia tornare all'applicazione dei superati criteri morfotipologici, risalenti alle indicazioni ed agli studi di Linneo di oltre due secoli indietro.

Per quanto attiene ai caratteri individuali che esprimono una tendenza morfologica, come quello dell'espansione aviculiforme nei fossili, occorre aggiungere che la loro importanza è notevole, sotto gli aspetti filogenetico ed evolutivo. Gli stessi rappresentano, infatti, un momento della graduale evoluzione di queste forme da una conchiglia ancestrale, più aviculide, ad altra maggiormente arrotondata e, forse, più idonea al processo adattativo.

In linea filetica, infine, le Pterie studiate non manifestano deviazioni apprezzabili da un normale processo evolutivo. Le forme attuali

hanno, forse, posto in atto, principalmente, uno sviluppo lamelloso della conchiglia meno incoerente e più equilibrato nelle proporzioni di quanto si deduce osservando i fossili.

In relazione ai dati raccolti emergono ancora le seguenti indicazioni filogenetiche:

— In origine le forme fossili, in base alle loro caratteristiche morfologiche, avevano maggiori affinità generali con altre specie, caratterizzate da un deciso prolungamento della linea cardinale mediante espansioni anteriori e, talora, posteriori, nel senso aviculiforme. Originate probabilmente da un progenitore comune, questi tipi di Lamellibranchi anisomiari si differenziarono, nel tempo geologico, indirizzando lo sviluppo evolutivo in due direzioni. In una rimasero incanalate le forme mantenutesi spiccatamente aviculidi, con conchiglia sottile e, in genere, di dimensioni non grandi. Nella seconda, per ragioni certamente collegate a necessità di ampliamento dell'*habitat*, si diressero le altre forme, costituendo conchiglie più massicce, più grandi, pur se strutturalmente non sempre ben equilibrate, ma atte a sopravvivere in un più vario ventaglio di biotopi. Le Pterie decisamente aviculiformi del primo gruppo sono rimaste ad occupare *habitat* di mare relativamente tranquillo e fondi costieri, anche fangosi, mantenendo ed esaltando l'allungamento della linea cardinale nonché l' inclinazione delle valve. Le Pterie rimanenti, di dimensioni sempre maggiori, hanno man mano occupato biotopi, da sublittorali a maggiormente lontani dalla costa, in aree di mare anche esposte a forti correnti, sia in presenza di sabbie che di fondi a scogliere.

— La popolazione pliocenica, in base alle dimensioni e ad alcuni caratteri marcati che presenta, aveva probabilmente già raggiunto un buon grado di specializzazione, potendo anche occupare biotopi di una certa profondità. Questa forma non raggiunse, però, la capacità di fissarsi sul fondo senza substrati di una certa solidità, così come non l'hanno raggiunta le forme attuali corrispondenti.

— A livello di variabilità intraspecifica, nelle due popolazioni vi sono individui isolati che esprimono l'una o l'altra tendenza evolutiva, in senso positivo o regressivo. In questi casi si tratta quasi sempre di individui non regolarmente sviluppati o decisamente teratologici.

b) *Indicazioni paleoecologiche.*

L'ambiente marino nel quale si svilupparono le Pterie plioceniche esaminate, durante il migliore periodo di diffusione, apparteneva al dominio neritico ed, in particolare, alla zona infrasublittorale. I dati raccolti sul terreno forniscono le seguenti notizie:

1) *Fondo marino*: decisamente sabbioso per vaste estensioni, presenta una sedimentazione ed una subsidenza del tutto regolari. Sulle sabbie, più o meno fini e qua e là debolmente argillose, si sviluppava una paleobiocenosi complessa, con varie forme vegetali e animali. Dal tipo di sedimentazione, senza ciottoli e ghiaie, si configura un fondo di mare abbastanza tranquillo, regolarmente degradante e senza la traccia di grosse correnti agenti nel biotopo considerato. Inoltre, la linea di costa doveva essere relativamente lontana, tenuto conto anche della finezza granulometrica dei sedimenti. In ogni caso, mancava una qualsiasi formazione a scogliera.

2) *Resti vegetali*: si notano poco diffusi frustoli carboniosi, appartenenti ad alghe. Gli stessi denotano che, nell'ambito di questa zona fotico-neritica, la profondità massima non era molto elevata e la vegetazione, probabilmente, risultava abbastanza rarefatta. In altri affioramenti di Valle Botto, relativi a diversa posizione cronostratigrafica, si registra, invece, una maggiore presenza di resti vegetali, uniti a faune, con Molluschi, tipiche di biocenosi costiera. In relazione agli elementi raccolti nel luogo di ritrovamento delle Pterie, si può ritenere che, quivi, il fondo marino fosse situato poco oltre la zona delle Laminarie, in una profondità acquea di circa 35-45 m (nel biotopo sono state rinvenute alcune conchiglie di *Isocardia*, forma notoriamente non costiera).

3) *Resti animali*: numerosi i Molluschi bentonici e sessili, rappresentanti associazioni piuttosto oligotipiche e caratterizzanti una tanatocenosi di tipo misto ma prevalentemente autoctona, come premesso. Nel livello a concentrazione di conchiglie sono evidenti i forti accumuli di *Isognomon*, commisti con forme decisamente poste in sottordine nell'occupazione del biotopo. Le faune che accompagnarono o seguirono cronologicamente lo sviluppo locale delle Pterie furono costituite da prevalenti Lamellibranchi (*Ostrea, Chlamys, Pecten, Arca, Modiolus, Spondylus, Lima, Cardium*), da Brachiopodi (*Terebratula ampulla* (Br.)) da Echinodermi (Spatangidi) e da Scafopodi. La ricostruzione della paleobiocenosi pliocenica indica, quindi, una modesta fauna a Pteridi, inserita in un contesto di grandi Lamellibranchi (spesso sessili), di pochi Gasteropodi (principalmente Naticidi) e di vari Echinidi, circondata da un limitato numero di alghe, in acque limpide e disturbate solo dalle correnti marine, non accentuate.

4) *Clima*: come appare del resto per il Pliocene in genere, le forme animali presenti nella tanatocenosi predetta sono tutte chiare rappresentanti di condizioni climatiche di tipo subtropicale, con temperature medie superiori a quelle mediterranee attuali e invece corrispondenti ai va-

lori che, ad esempio, vengono registrati nell'odierno Oceano Indiano. Le Pterie, i grandi Ostreidi, gli Spondilidi ed alcuni Pinnidi sono, comunque, testimoni certi di acque calde, subtropicali. In conclusione, l'ambiente considerato, nella sua interazione con le faune e le flore, rappresentava un biotopo particolarmente favorevole alla vita dei Lamellibranchi. Per contro, questo ambiente dovette costituire, per le Pterie, un difficile *test* di adattamento, prevalentemente a causa della struttura e delle condizioni del fondo marino.

c) *Distribuzione orizzontale.*

Limitando l' indagine al biotopo considerato ed al periodo di maggiore sviluppo di *Pteria margaritifera studeri* (Mayer), rimane certamente un fatto interessante il pur limitato insediamento di questi grandi Lamellibranchi, in condizioni ambientali originariamente non favorevoli. Infatti, la mancanza di substrati tradizionali (scogliere, fondo pietroso, ecc.) dovette favorire ostacoli e difficoltà iniziali notevoli per l' insediamento di questi Molluschi, necessitanti di un sicuro ancoraggio al fondo. Le semplici sabbie, pur popolate da alghe e da qualche Lamellibranco sessile isolato, non avrebbero certo permesso una pur modesta diffusione di queste forme margaritifere.

Stratigraficamente, si notano, però, frammiste agli Pteridi o situate poco inferiormente agli stessi, cospicue quantità di grosse valve di Ostreidi, costituenti praticamente un valido substrato, anche sufficientemente esteso. Sulle numerose conchiglie di queste forme sessili e su poche altre di Spondilidi vennero certamente ad ancorarsi le Pterie plioceniche, carpendo all'ambiente, metro per metro, uno spazio per la diffusione della specie, migrata da altri biotopi.

Ad eccezione delle difficoltà di fissazione del bisso, tutti gli altri elementi ambientali e per il nutrimento dovevano essere positivi, poiché, diversamente, non si comprenderebbe come le Pterie plioceniche abbiano potuto inserirsi in un biotopo non congeniale alle necessità strutturali della specie.

Fattori geografici favorevoli alla migrazione delle Pterie nel luogo del loro attuale ritrovamento erano certamente pure presenti, tenuto conto dell'ampiezza e dei collegamenti dei mari pliocenici, per vaste estensioni.

In complesso, comunque, la distribuzione orizzontale nei biotopi pliocenici di Valle Botto è relativamente molto limitata e appare configurabile come una fascia non molto estesa e di modica larghezza, passante trasversalmente all'orientamento principale della valle.

d) *Distribuzione verticale.*

I ritrovamenti di *Pteria margaritifera* (Mayer) sono limitati pure sotto l'aspetto cronologico, sempre in rapporto alla zona studiata. Al di sotto del livello ad *Isognomon*, si notano dapprima pochissimi individui isolati mentre, risalendo fino al predetto, viene constatata una maggiore concentrazione di conchiglie (v. Fig. 3).

In circa 2 m di spessore dei sedimenti si esaurisce tutto il ciclo vitale della specie nel biotopo considerato. Il dato più interessante è, però, fornito dalla scomparsa, quasi repentina, delle Pterie che si constata, verso l'alto, all' inizio del livello a *Isognomon*.

Questo brusco cambiamento di situazione indica che qualche fatto intrinseco o esterno influì fortemente sullo sviluppo della specie, determinando un improvviso decadimento organico o impedendo un'ulteriore diffusione, con ostacoli offerti dall'ambiente o da parte di altri organismi.

In base alle indicazioni raccolte sul terreno il fenomeno è, però, sufficientemente spiegabile. In un primo tempo, le Pterie comparvero del tutto sporadicamente nel biotopo, come attestano i dati cronostratigrafici. Il loro insediamento più importante coincide con il diffondersi, come si è visto, della popolazione a Ostreidi, che si distribuì ampiamente mediante individui anche molto sviluppati (un'*Ostrea* completa, raccolta inferiormente al livello a *Isognomon*, pesa circa 7 kg). Questa modesta popolazione sviluppò, però, individui in genere ben sviluppati e di apprezzabili dimensioni.

Ciò che sorprende nell'esaminare le Pterie fossili è, appunto, il contrasto fra la limitatezza della popolazione relativa e le apprezzabili dimensioni raggiunte dalle conchiglie. Peraltro, non è configurabile una microspecie, in quanto la forma trova omologhi morfologici in altre regioni cenozoiche, ferma rimanendo la scarsità generale del numero di reperti, almeno secondo le attuali conoscenze.

Risalendo nella serie considerata, le Pterie risultano essere scomparse poco dopo la rarefazione e la rapida fine delle grandi Ostree, che si constata anche per l'esiguo spessore del livello che le contiene. Pure questi Molluschi furono probabilmente vittime di una brusca e drastica variazione negativa delle condizioni di vita, tale da diminuirne fortemente il numero.

Sotto l'aspetto sedimentologico e faunistico non sussistono elementi per individuare mutamenti climatici importanti, rapidi cambiamenti dell'ambiente o forti variazioni della profondità marina. Per contro, quasi contemporaneamente alla modesta diffusione delle Pterie plioceniche dell'Astigiano, venne ad insediarsi, negli stessi biotopi, un altro grande Lamellibranco, l'*Isognomon soldanii* (Deshayes). Questa forma, lontana parente delle stesse Pterie e dall'analoga struttura lamellosa nelle valve,

iniziò ben presto una vera e propria conquista dell'ambiente, a scapito dell'equilibrio ecologico precedente. Non necessitando di un substrato particolare come le Pterie, gli *Isognomon* soppiantarono parte della fauna a Molluschi preesistente, eliminando o allontanando i già numerosi Brachiopodi, gli Arcidi, i Modioli e, molto probabilmente, pure gli stessi Ostreidi.

Per quanto concerne gli Pteridi, si notano dapprima queste forme associate a pochi Isognomonidi. Bruscamente, il numero di *Isognomon* divenne, però, imponente, tanto da costituire ammassi conchigliari vastissimi e geograficamente estesi. Contemporaneamente a questo fenomeno si ridusse drasticamente la popolazione a Pteridi, fatto salvo qualche individuo isolato che concluse, in breve, il ciclo vitale della specie nei biotopi dell'Astigiano.

Il livello a *Isognomon*, così caratteristico per la stratigrafia del Pliocene piemontese, raggiunge uno spessore di circa 2 m o più, localmente, essendo sempre caratterizzato da una prevalenza di questo Lamellibranco, almeno in buona parte della sua estensione geografica.

Le Pterie trovarono, quindi, una rapida fine come popolazione locale allorché il fondo marino fu letteralmente invaso dagli *Isognomon*, più prolifici e meglio flessibili nell'adattamento. Un'altra concausa, di minore importanza, potrebbe essere ipotizzata in rapporto alla scomparsa delle Pterie. Diverse valve della forma esaminata risultano attaccate appieno e talora, perforate dalle Spugne Clionidi (es. tav. IV, fig. 1 a). La relativa frequenza del fenomeno e l'eventuale fissazione delle Spugne sui Molluschi viventi potrebbero aver facilitato la scomparsa delle grandi Pterie, dall'esoscheletro lamelloso, non molto coerente in più punti e, quindi, facilmente attaccabile proprio da questo tipo di Poriferi. Meno probabile, date le abitudini delle Clionidi, sarebbe invece considerare le stesse quali ospiti non indesiderati o indifferenti di individui viventi.

In ogni caso, gli Pteridi disparvero o spostarono il loro *habitat* lontano dai biotopi ove è ora l'Astigiano. In altre località, di regioni diverse, popolazioni non numerose continuarono lo sviluppo filetico fino al Quaternario. SACCO (1898, tav. 12, figg. 22-23) figurò alcuni individui di una forma quaternaria ben assimilabile a *P. margaritifera* ed alle conchiglie plioceniche.

Conclusioni.

Le forme esaminate, almeno per quanto riguarda il Pliocene piemontese, hanno permesso di rilevare un certo orientamento evolutivo e la permanenza di alcuni caratteri aviculiformi, successivamente attenuatisi o scomparsi nella popolazione attuale. L'esame degli elementi raccolti sull' interazione delle Pterie con un ambiente (litotopo e biotopo) non pre-

cisamente favorevole, ha posto in rilievo una certa flessibilità di adattamento in una forma che, peraltro, manifesta caratteri morfologici indici di una cospicua specializzazione.

La relativamente breve durata dell' insediamento di *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) nei biotopi dell'attuale astigiano, non permette certo di tracciare un quadro evolutivo completo di questo Mollusco, durante il Pliocene. In base ai dati emergenti, si può, però, concludere che la specie, durante il Pliocene medio-superiore, attraversava una fase decisamente non statica nel senso evolutivo, come dimostrano la forte variabilità individuale e l'adattamento a condizioni di vita non del tutto coerenti con l'organizzazione strutturale delle Pterie. Nonostante gli ostacoli esterni, queste forme svilupparono egualmente conchiglie massicce, rudimentalmente adatte a resistere alle varie sollecitazioni del mezzo acqueo. Le conchiglie presentavano certamente una buona possibilità di adattamento in questa direzione ma non ebbero mai una struttura decisamente protettiva nei confronti di forme concorrenti.

La flessibilità filetica delle Pterie presenta senz'altro questo inconveniente, mai colmato. Lo sviluppo morfologico e dimensionale appare, invece, indice di una spinta adattativa concentrata alla necessità di inserirsi in biotopi diversi. A questo proposito può anche essere considerato lo sviluppo di un bisso particolarmente robusto e allungato, come dimostrano le strutture conchigliari atte a sostenerlo. Inoltre lo stesso cardine, assai robusto, dimostra tale orientamento adattativo delle Pterie, in rapporto al substrato marino ed alle condizioni utili per fissarsi stabilmente ai gusci di altri Molluschi, soltanto poggiati sul fondo.

La parte medio-distale della conchiglia, non strettamente necessaria all' insediamento degli individui, risulta, per contrasto, eccessivamente debole, sottile e sbilanciata in rapporto al complesso dei caratteri di organizzazione della specie. Lo sviluppo della conchiglia delle Pterie in questo senso rappresenta, forse, un dato evolutivo prodottosi troppo velocemente e, alla fine, non dimostratosi efficace sul piano morfologico generale e su quello della difesa da altri organismi.

Ad ogni buon conto, finché i substrati forniti dalle grandi Ostriche plioceniche rimasero in buon numero, le Pterie riuscirono ad irradiarsi, sia pure con spinte genetiche certamente deboli ed in zone di mare necessariamente assai limitate.

Le Pterie attuali, strette eredi di quelle plioceniche, hanno sviluppato conchiglie maggiormente omogenee in generale, ma risultano pur sempre forme specializzate, necessitanti di particolari substrati e definitivamente relegate in ambienti piuttosto ristretti, ecologicamente e climaticamente.

Per quanto attiene all' inquadramento tassonomico delle Pterie cenozoiche, l'applicazione dei criteri popolazionistici e gli stessi confronti fra fossili e individui attuali, hanno permesso di collocare più giustamente caratteri che, altrimenti, sarebbero apparsi come distintivi almeno al livello specifico. L' individuazione della cronospecie, è conseguita al riconoscimento di realtà, morfologiche e filetiche, rese dimostrabili sul piano oggettivo dalla raccolta di un sufficiente numero di dati, valutati specialmente in base a fondamenti neontologici e naturalistici.

BIBLIOGRAFIA

Aradas A. & Benoit L., 1870 - Conchigliologia vivente marina della Sicilia e delle isole che la circondano - *Galatola* C., Catania, 324 pp., 5 tavv.

Azzaroli A. & Cita M. B., 1963 - Geologia stratigrafica - *La Goliardica*, Milano, 1, 264 pp., 50 figg.

Báldi T., 1973 - Mollusc Fauna of the Hungarian upper Oligocene (Egerian) - *Akadémiai Kiadó*, Budapest, 511 pp., 51 tavv., 4 tabb., 55 figg.

Bellardi L., 1882 - Catalogo generale dei Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria - *Loescher*, Torino, parte 1ª e 2ª, 22 pp.

Blainville (Ducrotay de) H. M., 1825 - Manuel del malacologie et de conchyliologie - *Levrault F. G.*, Paris; texte, 664 pp., atlas, 87 tavv.

Bronn H. G., 1831 - Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse - *Karl Groos*, Heidelberg, 176 pp., 17 tabb., 3 tavv.

Bronn H. G., 1848 - *Index palaeontologicus* - *E. Schweizerbart'sche*, Stuttgart, 1381 pp.

Brouwer A., 1972 - Paleontologia generale - *Mondadori ed.*, Milano, 229 pp., 81 figg.

Bucquoi E., Dautzenberg P. & Dollfus G., 1882-1886 - Les Mollusques marins du Roussillon - *Baillière & Fils*, Paris, *1*; texte 570, pp.; atlas, 66 tavv.

Caretto P. G., 1963 - Nuovi dati sulla estensione della formazione a *facies* piacenziana a ovest della città di Asti - *Atti Soc. ital. Sci. Nat.*, Milano, 102, fasc. 1, pp. 1-31, tavv. 1-4, 6 figg.

Caretto P. G., 1967 - Studio morfologico con l'ausilio del metodo statistico e nuova classificazione dei Gasteropodi pliocenici attribuibili al *Murex brandaris* Linneo - *Mem. Soc. ital. Sci. Nat.*, Milano, 16, fasc. 1, pp. 1-60, tavv. 1-10, 7 tabb., 1 fig.

Chenu J. C., 1862 - Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique - *Libr. V. Masson*, Paris, 2, 327 pp., 1236 figg.

Claus C., 1884 - Traité de Zoologie, 1.ère classe, *Lamellibranchiata*-Lamellibranches - *Libr. F. Savy*, Paris, pp. 976-1001, figg. 808-829.

Cocconi G., 1873 - Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e di Piacenza - *Tip. Gamberini & Parmeggiani*, Bologna, 368 + 4 pp., 11 tavv.

Coppi F., 1864 - Catalogo dei fossili miocenici e pliocenici del Modenese - *Tip. Soliani*, Modena, 72 pp.

Cossmann M., 1903 - Essais de Paléoconchologie comparée - *F. R. de Rudeval*, Paris, *5*, 215 pp., 9 tavv., 16 figg.

Cossmann M. & Peyrot A., 1914 - Conchologie néogénique de l'Aquitane, 2, Pélécypodes - *Impr. A. Saugnac & C.*, Bordeaux, 496 pp., 26 tavv., 21 figg.

Cuenot L., 1932 - La genèse des espèces animales - *F. Alcan*, Paris, 822 pp., 162 figg.

Cuvier G., 1830 - Le règne animal distribué d'après son organisation - *Libr. Déterville*, Paris, 3, 504 pp., 20 tavv.

D'Ancona C., 1871 - Malacologia pliocenica italiana - *Mem. per serv. alla descr. della Carta Geol. d'Italia*, 1, pp. 307-358, 7 tavv.

D'Ancona U., 1953 - Trattato di Zoologia - *U. Tip. Ed. Torinese*, Torino, 1102 pp., 1191 figg.

Deshayes G. P., 1831 - Description de coquilles caractéristiques des terrains - *G. Levrault*, Paris, 264 pp., 14 tavv.

Deshayes G. P., 1839-1853 - Traité élémentaire de Conchyliologie - *V. Masson*, Paris, atlas, 132 tavv.

Doderlein P., 1862 - Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell' Italia centrale - *Atti 10° Congr. Sci. it., Siena*, 23 pp., 1 carta.

Dollfus G. F. & Dautzenberg Ph., 1920 - Mém. Soc. géol. Fr., Paléontologie - *Impr. Le Bigot Fr., Lille*, 22, Mém. 27, 497 pp., 22 tavv.

d'Orbigny A., 1852 - Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés faisant suite au cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques - *V. Masson*, Paris, 3, 196 pp.

Dunker W., 1872 - Die Gattung *Avicula* (in: Conchylien-Cabinet, 7, fasc. 3) - *V. Bauer und Raspe*, Nürnberg, 84 pp., 27 tavv.

Dujardin F., 1837 - Les couches du sol en Touraine et description de la craie et des faluns - Mém. n° 9, *Soc. Géol. Fr.*, 2, 1ª parte, pp. 211-315, tavv. 15-20.

Figuier L., 1887 - Molluschi e Zoofiti - *Treves*, Milano, 518 pp., 393 figg.

Fischer P., 1887 - Manuel de conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique ou histoire naturelle des Mollusques vivants et fossiles - *Libr. F. Savy*, Paris, 1369 pp., 23 tavv., 1138 figg., 1 carta.

Fontannes F., 1879-1882 - Les Mollusques pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon, 2, Acéphalés - *Georg Libr.*, Lyon, *Libr. F. Savy*, Paris, 320 pp., 19 tavv.

Foresti L., 1868 - Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline bolognesi - *Tip. Gamberini & Parmeggiani*, Bologna, *Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna*, ser. 2, 7, 99 pp., 2 tavv.

Gignoux M., 1913 - Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile - *Ann. Univ.*, Lyon, nouv. sér. 1 - *Science, Medicine*, fasc. 36, 693 pp., 21 tavv., 42 figg.

Glibert M., 1945 - Faune malacologique du Miocène de la Belgique, 1, Pélécypodes - *Musée roy. Sci. nat.*, Bruxelles, 266 pp., 12 tavv., 23 figg., 6 tabb.

Grassé P. P., Poisson R. A. & Tuzet O., 1961 - Précis de Sciences biologiques, Zoologie, 1, Invertébrés - *Masson & C.*, Paris, 919 pp., 739 figg.

Grateloup (de) M., 1838 - Catalogue zoologique renfermant les débris fossiles des animaux vertébrés et invertébrés découverts dans les différents étages des terrains qui constituent les formations géognostiques du Bassin de la Gironde - *M. Gazay*, Bordeaux, 77 pp.

Gregory W., 1951 - *Evolution emerging* - *The MacMillan Co.*, New York, 1 (testo), 736 pp., 2 (illustrazioni), 1013 pp.

Habe T., 1964 - Shells of the Western Pacific in color - *Hoikusha Co. Ltd.*, Osaka, 2, 233 pp., 64 tavv.

HIRASE S. (TAKI I.) - An illustrated handbook of Shells in natural colors from the japanese islands and adjacent territory - *Maruzen Co. Ltd.*, 124 pp., 134 tavv.

HÖRNES M., 1870 - Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien, 2, Bivalven - *Kaiserlich-König. Hof. und Staatsdruckerei*, Wien, 479 pp., 85 tavv.

KIRA T., 1962 - Shells of the Western Pacific in color - *Hoikusha Co. Ltd.*, Osaka, 224 pp., 72 tavv.

KOBELT W., 1874 - Jahrbücher der Deutschen Malakologischen Gesellschaft - *Johannes Alt.*, Frankfurt a.M., 362 pp., 14 tavv.

LAMARCK (DE) J. B., 1802 - Système des animaux sans vertèbres - *Impr. Crapelet*, Paris, 432 pp.

LAMARCK (DE) J. B., 1822 - Histoire naturelle des animaux sans vertèbres - Paris, 7, 711 pp.

LINNÉ C., 1758 - *Systema naturae* - *Holmiae*, ed. 10ª, 1, 823 pp.

MALATESTA A., 1960-1963 - Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia) - *Mem. Carta geol. it.*, *Roma*, 12, parte 1ª (1960), pp. 1-196, tavv. 1-19, 1 carta; parte 2ª (1963), pp. 199-392.

MARSHALL N. B., 1971 - La vita nell'oceano - *S.A.I.E. Ed.*, Milano, 222 pp., num. figg.

MARTINIS B., 1954 - Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese - *Riv. it. Paleont.*, 60, pp. 45-114, 125-194; tavv. 4-7, 9 figg.

MC QUITTY L. L., 1960 - Hierarchical linkage analysis for the isolation of types - *Educ. psycol. Measmt.*, 20, pp. 55-57.

MERCUZZI G., 1968 - Ecologia animale - *Feltrinelli*, Milano, 832 pp., 427 figg.

MICHELOTTI G., 1847 - Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale - *Natuurkundige Verhandl. Hollandsche Maatsh. der Wetensch.*, Haarlem, ser. 2, 3, parte 2ª, 408 pp., 17 tavv.

MOORE R. C., 1969 - Treatise on invertebrate paleontology, Part N, 1, *Mollusca*, 6 - *Bivalvia* - *Univ. Kansas & Geol. Soc. America*, 489 pp., num. figg.

MOORE R. C., LALICKER C. G. & FISCHER A. G., 1952 - Invertebrate fossils - *Book Co.*, New York, 766 pp., num. figg.

MORET L., 1958 - Manuel de Paléontologie animale - *Masson & C.ie édit.*, Paris, 771 pp., 224 figg., 12 tabb.

MORRIS J., 1843 - A catalogue of british fossils - *J. Van Voorst*, London, 222 pp.

MÜLLER A. H., 1965 - Lehrbuch der Paläozoologie, 2 - Invertebraten, *Fischer*, Jena, teil 2, 502 pp., 668 figg.

NICKLES M., 1950 - Mollusques testacés marins de la côte occidentale d'Afrique - *P. Lechevalier éd.*, Paris, 269 pp., 464 figg.

PADOA E., 1971 - Storia della vita sulla terra - L'Evoluzione degli animali e delle piante - *Feltrinelli Ed.*, Milano, 390 pp., 97 figg.

PALLA P., 1966 - Lamellibranchi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale) - *Riv. it. Pal.*, Milano, 72, n° 2, pp. 397-458, tavv. 18-23.

PHILIPPI R. A., 1836 - *Enumeratio Molluscorum Siciliae* - *S. Schroppius et Socii*, Berolini, 1, 267 pp., 12 tavv.

PHILIPPI R. A., 1844 - *Fauna Molluscorum Regni utriusque Siciliae. Enumeratio Molluscorum Siciliae* - *Eduardus Ant.*, Halis Saxonum, 2, 303 pp., tavv. 13-28.

PICTET F. J., 1855 - Traité de Paléontologie - *J. B. Baillière Libr.*, Paris, 3, 654 pp.

PIERSANTI C., 1926 - I molluschi e le conchiglie - *U. Hoepli*, Milano, 527 pp., 403 figg.

PIVETEAU J., 1952 - Traité de Paléontologie, 2, Lamellibranches - *Masson & C.ie édit.*, Paris, pp. 220-364, tavv. 1-12, figg. 1-215.

RENSCH B., 1959 - Evolution above the species level - *Methmen & Co. Ltd.*, London, 419 pp., 113 figg.

Ruggieri G., 1962 - La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna - *Cam. Comm. Ind. Agric.*, Forlì, 79 pp., 4 figg.

Sacco F., 1889-1890 - Il Bacino terziario e quaternario del Piemonte - *Tip. Bernardoni*, Milano, 634 pp., 1 carta.

Sacco F., 1897 - Sur la classification des terrains tertiaires - *Comp. rendu Congr. Géol. int.*, Zürich 1894, pp. 309-320.

Sacco F., 1898 - I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria - *C. Clausen*, Torino, 25, 76 pp., 12 tavv.

Sampò M., Zappi L. & Caretto P. G., 1968 - Les foraminifères de « l'Astien » - *Giorn. Geol.*, Bologna, ser. 2, 35 (1967), fasc. 3, pp. 277-293, 4 figg., 2 tabb.

Sismonda E., 1842 - *Synopsis methodica animalium invertebratorum* - *Typis regiis*, A. Taurinorum, 1ª ed., 44 pp.

Sismonda E., 1847 - *Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium* - *Tip. Regia*, Torino, 2ª ed., 62 pp.

Thiele J., 1929 - Handbuch der systematischen Weichtierkunde - *G. Fischer*, Jena, 1, 291 pp.

Thiele J., 1963 - Handbuch der systematischen Weichtierkunde - *A. Ascher & Co.*, Amsterdam, 2, 376 pp., 114 figg.

Vialli V., 1963 - Il problema della specie e la Paleontologia (con cenni sulla variabilità intraspecifica) - *Giorn. Geol.*, *Mus. geol. Capellini*, Bologna, ser. 2, 31, 88 pp.

Vinassa De Regny P., 1924 - Paleontologia - *U. Hoepli ed.*, Milano, 542 pp., 385 figg.

Wood S. V., 1850 - The Crag Mollusca with descriptions of shells from the Upper Tertiary of the British Isles, 2, Bivalves, *Palaeont. Soc.*, London, 341 pp., 31 tavv.

Woodward S. P., 1870 - Manuel de conchyliologie - *F. Savy*, Paris, 634 pp., 22 tavv., 297 figg.

Zittel K. A., 1887 - Traité de Paléontologie - *O. Doin éd.*, Paris, 896 pp., 1109 figg.

Zittel K. A., 1927 - Text-book of Paleontology, 1, Invertebrates - *Mac Millan & Co. Ltd.*, London, 839 pp., 1600 figg.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 65-80, 15-VI-1975

AUGUSTO BIANCOTTI (*)

ASPETTI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO DELLA BEONIA (ALPI MARITTIME)

Riassunto. — Vengono esaminati gli aspetti geomorfologici del Bacino del Fiume Beonia, derivante dalla confluenza dei torrenti Casterino e Miniera, che attraversa l'estremo lembo sud-orientale del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime). Gli elementi che condizionano l'attuale assetto geomorfico dell'area sono: 1) le caratteristiche geologiche del territorio; 2) l'azione di modellamento esercitata dai ghiacciai; 3) le conseguenze dell' intervento antropico.

Per quanto riguarda il punto 1) vengono distinte varie Unità lito-tettoniche, che non sempre corrispondono alle suddivisioni stratigrafiche. Le forme di ciascuna Unità, la franosità, l'azione dinamica esercitata dalle acque superficiali e la pedogenesi sono conseguenza della natura della roccia affiorante e delle vicende tettoniche che si sono susseguite durante la storia geologica della regione. Per quanto riguarda il punto 2) si nota che la Valle della Miniera presenta vari aspetti tipici della valle glaciale, assenti o quasi, invece, in quella di Casterino. La situazione diversa è legata a fattori morfologici preesistenti i ghiacciai, all'esposizione ed alla circolazione delle masse d'aria tiepida provenienti dal Mediterraneo. Per quanto riguarda il punto 3) i tre bacini artificiali di Casterino, della Miniera e delle Mesches modificano le tendenze evolutive dei corsi d'acqua facendo variare le condizioni di erosione e di sedimentazione.

Abstract. — *The geomorphological features of the Beonia River Basin (Alpi Marittime).*

The geomorphological features of the Beonia River Basin wich originates from the confluence of the two streams, Casterino and Miniera, and passes through the extreme south-eastern border of the Argentera massif (Alpi Marittime) were examined. The factors which contribute to the actual geomorphological features of the area are: 1) the geological characteristics of the area; 2) the moulding action exerted by the glaciers; 3) the human influence.

To enlarge point one, a differentation of various litho-tectonic units, which do not always correspond to stratigraphic divisions, was made. The forms of each unit, the landslide phenomenon, the dynamic action exercised by surface waters and the pedogenesis, are the result of the nature of the outcropping rocks and the tectonic events which followed in the geological history of the region. To expand point 2, it was noted that the Miniera Valley shows the various typical features of a glacial valley and that these are almost absent in the Casterino Valley. This constrasting

(*) Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia Fisica dell'Università di Torino e Centro di studio sui Problemi dell'Orogeno delle Alpi Occidentali.

situation is tied in with the morphological factors present before glaciation, with exposure, and with circulation of mild air masses arising from Mediterranean Sea. Relating to point 3, the three reservoirs of Casterino, Miniera and Mesches modify the natural evolution of the water courses and cause a change in the conditions of erosion and sedimentation.

Introduzione.

Il fiume Beonia attraversa la regione posta all'estremo sud-orientale del Massiccio dell'Argentera, nelle Alpi Marittime. Deriva dalla confluenza dei Torrenti Casterino e Miniera e sfocia nella Roia all'altezza di S. Dalmazzo di Tenda, a quota 650 m. Il primo di questi torrenti, che percorre

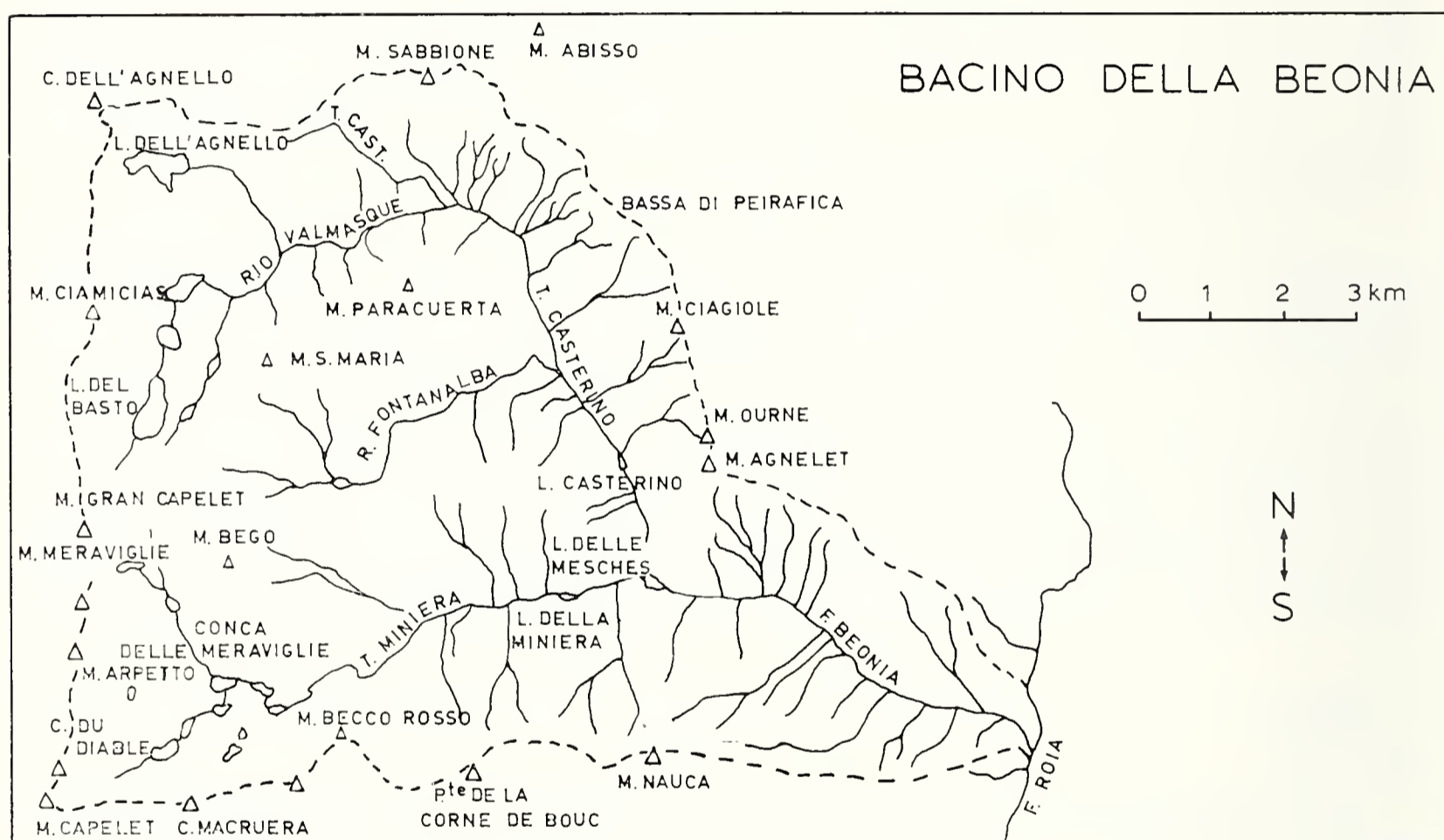



Fig. 1. — Il Bacino della Beonia, di forma grossolanamente pentagonale, si apre sul versante destro della Valle Roia.

la valle omonima orientata in senso NNW-SSE, nasce dalle pendici meridionali della Cima del Sabbione. Sono suoi tributari la Valmasque ed il Fontanalba, che scorrono lungo pittoreschi valloni costellati di laghi glaciali. Il Torrente Miniera scende dal Vallone dell' Inferno, o Valle della Miniera, diretto in senso E-W. Verso monte il vallone si apre nella vasta Conca delle Meraviglie a sua volta ricca di numerosi laghi glaciali e circondata da una corona di aspre vette che costituiscono lo spartiacque fra la regione dell' Inferno-Meraviglie e la Gordolasque, le cui acque sono

tributarie del Varo. Questa linea di cresta segnò, fino alla seconda guerra mondiale, il confine fra Italia e Francia, ora arretrato lungo la direttrice Colle del Sabbione-Col di Tenda.

La morfologia di quest'area è caratterizzata da forme molto diverse, coesistenti in un ambito territoriale relativamente poco esteso. La natura litologica dei rilievi, le vicende tettoniche proprie della storia geologica della regione, l'azione glaciale e, ultimo in ordine di tempo, l' intervento antropico, costituiscono i fondamentali fattori che hanno determinato l'attuale assetto morfologico.

Scopo del lavoro è definire l' influenza di ogni singolo fattore ed i reciproci rapporti fra loro esistenti.

L' influenza della litologia e della tettonica.

La geologia del Bacino della Beonia è stata studiata da diversi Autori. Mi limiterò qui ad alcuni cenni essenziali, indispensabili per introdurre il discorso sui rapporti geologia-morfologia.

Il basamento cristallino del Massiccio dell'Argentera affiora in Valmasque, sui due lati del Colle del Sabbione ed anche, nella parte media del Bacino, tutt'attorno al Lago delle Mesches: prevalgono le anatessiti biotico-muscovitiche ed i graniti di anatessi, ma non mancano, specie nella parte alta del Bacino, le rocce anfiboliche. La serie di copertura, aderente al Massiccio Cristallino, inizia con i conglomerati, le arenarie, le peliti violacee e le arcose bianche e bianco-verdicce del Permiano. In discordanza su queste, e presenti solo in alcune aree, seguono i conglomerati e le arcose del Werfeniano. Seguono verso l'alto le carniole, le brecce dolomitiche ed i calcari rosei del Complesso Evaporitico esteso dall'Anisico al Ladinico. La serie è conclusa dalle dolomie bituminose probabilmente attribuibili al Trias Superiore e dai calcari marmorei assegnati da Faure-Muret (1955) al Lias.

Il motivo tettonico fondamentale è dato da una serie di faglie verticali e subverticali di diversa età, che attraversano tutta la regione in varie direzioni ed isolano una serie di zolle, veri e propri Horst e Graben. I più antichi movimenti, che hanno interessato anche parte della copertura sedimentaria, sono di età permiana. Essi, che si sono manifestati seguendo in genere antiche linee di milonisi del substrato cristallino, hanno causato in alcune zone il raddrizzamento dei terreni permiani e fenomeni di scistosità di frattura tendenti a cancellare la stratificazione. Anche le rocce del substrato cristallino, per gli stessi motivi, si presentano raddrizzate e laminate. Nelle aree lontane dalle principali linee di movimento la scistosità dei terreni permiani scompare ed i banchi con-

glomeratici presentano un' inclinazione di 30°-35°. Nel Trias questi particolari fenomeni non si osservano.

I vari tipi litologici reagiscono in modo assai diverso alle azioni di erosione, di alterazione chimica e di disgregazione fisica. Il loro comportamento si differenzia ulteriormente in rapporto all' influenza della tettonica.

Possiamo perciò distinguere, in base ai caratteri geomorfici, diverse Unità lito-tettoniche, che non sempre corrispondono alla suddivisione stratigrafica dei terreni.

La prima Unità: le rocce tettonizzate del Cristallino e del Permiano.

L'assetto morfologico prevalente è dato da un succedersi di pareti verticali e subverticali, di guglie e di zolle isolate dai terreni circostanti, soggette ad intensi fenomeni di degradazione fisica. La scistosità di frattura, che si manifesta in piani verticali o notevolmente inclinati, predispone linee di minore resistenza su cui agisce l'azione della gravità favorita dal gelo e disgelo. La caduta di grandi blocchi è comune soprattutto in primavera, al momento del disgelo, mentre la mobilizzazione di piccoli frammenti di roccia si attua durante tutto il periodo della tarda primavera, dell'estate e del primo autunno, in occasione dei frequenti temporali tipici di quest'area. La rapida demolizione delle pareti apporta continuamente nuovo materiale ai detriti di falda determinando consistenti variazioni di carico che alterano le condizioni di equilibrio: si creano i presupposti per il manifestarsi di scoscendimenti (1).

La particolare morfologia della roccia in posto, la continua mobilizzazione del detrito, i fenomeni di erosione superficiale impediscono la nascita di un suolo e di conseguenza di una copertura vegetale uniforme. La situazione cambia soltanto nelle parti basse dei versanti vallivi. Qui le rocce affioranti, montonate dall'esarazione glaciale, assumono forme tondeggianti e compatte, meno soggette, quindi, all'azione della gravità. Anche il detrito è meno soggetto a fenomeni franosi. Hanno la possibilità di svilupparsi suoli di scarsa potenza assimilabili ai Ranker, passanti, nelle zone più protette, a suoli bruni giovani. Su di essi nasce un rado bosco a *Picea excelsa* e *Larix decidua*, a seconda delle condizioni di esposizione, con substrato arbustivo a *Vaccinium Myrtillus*, *Rubus Idaeus*,

---

(1) PENTA (1959), nella sua classificazione dei tipi di franamento in dipendenza del comportamento del terreno in cui si manifesta e si sviluppa il fenomeno, definisce « frane » i movimenti di terreni solidi formati di rocce lapidee e di terreni incoerenti, ma asciutti, quando il fenomeno si attua, in presenza di pendio esterno inclinato, secondo superfici preesistenti; parla di « scoscendimenti » quando, a parità delle condizioni preesistenti, le superfici di stacco sono di neoformazione.

Rhododendron ferrugineum. La copertura erbacea, che non supera mai il 30%, è composta in prevalenza da specie dei generi *Festuca* e *Luzula*. Dove l' insolazione è massima prevalgono le driadi e le sassifraghe.

A parità di condizioni di pendenza, di orientazione, di giacitura, di esposizione agli insulti meccanici ed atmosferici, di tettonizzazione delle rocce, i tipi litologici appartenenti al substrato cristallino e le arcose binche e bianco-verdicce manifestano una minore tendenza alla disgregazione fisica ed all'alterazione pedogenetica che non i conglomerati, le arenarie e le peliti violacee. Ciò deve essere messo in relazione alle condizioni di sedimentazione e paleoclimatiche in cui si svilupparono i depositi permiani. L'ematite, alla quale dev'essere attribuita la colorazione violacea talora intensa, l'alta percentuale di illite nel cemento dei conglomerati e nelle peliti, la presenza, nei conglomerati, di ciottoli soltanto in parte alterati, dimostra come queste rocce siano dovute alla risedimentazione di materiali provenienti da antichi suoli permiani di tipo fersiallitico ([2]). Ciò determina, in esse, una maggiore predisposizione alla alterazione ed alla pedogenesi.

La seconda Unità: le rocce permiane non tettonizzate ed i terreni werfeniani.

La scarsa inclinazione degli strati e l'assenza di scistosità di frattura rende meno attiva, in questo caso, l'azione della gravità e quella della gelività. Prevalgono i pendii dolci, che raccordano le sottostanti pareti della prima Unità a quelle, soprastanti, del Complesso Evaporitico. Caso tipico è la zona di « Les Praïs », lungo la dorsale compresa fra il Lago delle Mesches e la cima del Monte Agnelet. La stessa situazione si nota lungo i due versanti della Valle di Casterino. La dislocazione dei terreni, conseguenza dei movimenti degli Horst e Graben, fa sì che le rotture di pendio si manifestano a diversa quota, in relazione all'entità del rigetto delle faglie. Soltanto quando il versante coincide con i piani di faglia si formano pareti ripide e continue, simili a quelle delle aree in cui affiorano le rocce permiane tettonizzate. Caso tipico è l' imponente falesia werfeniana che domina l'alto Vallon de Sapelle.

Nonostante la scarsa pendenza superficiale l'erosione si manifesta con una certa intensità anche a causa delle numerose sorgenti carsiche che sgorgano alla base del Complesso Evaporitico. Fra i suoli prevalgono i Ranker d'erosione a moder e a mull, a seconda dell'entità della copertura erbacea, della massima potenza di 20 cm e, alla base dei pendii, i suoli colluviali umiferi. Questi ultimi raggiungono anche i 40 cm di potenza.

([2]) Sull'argomento è in via di elaborazione uno studio da parte dell'Autore.

La terza Unità: il Complesso Evaporitico delle aree fagliate.

Anche le rocce carbonatiche danno luogo a morfologie diverse in rapporto ai movimenti tettonici cui sono state sottoposte.

Nelle aree percorse da faglie numerose, che si intersecano fra loro, prevalgono i paesaggi di tipo carsico. Il fenomeno è ben evidente nella zona di Plan Tendasque-Plan de Chanvrairée, fra la Valle della Miniera e quella di Casterino. Qui si incontrano le faglie tardo-werfeniane i cui movimenti, almeno in parte, sono proseguiti nel Trias Medio, che delimitano il Graben della media Valle della Miniera e quelle probabilmente alpine della cresta compresa fra la Cime de Chanvrairée e la Cime de Plan Tendasque (Biancotti, 1974).

L'addensamento delle fratture in un'area piuttosto limitata ed il rinnovarsi dei movimenti in periodi successivi hanno determinato un'intensa diaclasi delle rocce creando i presupposti del fenomeno carsico. Le acque superficiali percolano nel terreno attraverso le fratture e sono sottratte ai fenomeni erosivi superficiali: domina la morfologia ad altipiano. Allineati lungo le faglie, ove i fenomeni di soluzione sono più accentuati, si sviluppano gruppi di doline. Le acque percolate nel sottosuolo affiorano alla base del Complesso Evaporitico ed esercitano un'ulteriore fenomeno di soluzione: si originano grotte carsiche, comuni in particolare al contatto fra Werfeniano e Trias Medio, o fra Permiano e Trias Medio là dove manca il Werfeniano.

Gran parte dell'altipiano è coperto da una coltre uniforme di morena, composta, nella parte grossolana, esclusivamente da frammenti di rocce carbonatiche. Qui si formano suoli bruni calcarei con orizzonte (B) bruno a struttura debolmente prismatica. La vegetazione presenta caratteristiche vicine a quelle della steppa edafica ([3]).

Nelle aree prive di copertura morenica, quindi direttamente sul calcare fratturato, si sviluppano rendzina bruni a profilo AC. La vegetazione è un rado pascolo xerofilo a *Bromus erectus* e *Festuca duriuscula.*

La quarta Unità: il Complesso Evaporitico delle aree poco disturbate tettonicamente, i terreni del Trias Superiore e del Lias.

L'assenza di diaclasi rende impossibili i fenomeni di incarsimento: l'erosione superficiale si sostituisce quindi alla soluzione. La giacitura

([3]) La quota media dell'altipiano si aggira sui 2000 m. Può sembrare strana, perciò, la presenza, a questa altezza, di una steppa edafica su suolo bruno calcareo. L'esposizione dell'altipiano, rivolto a S, l'influenza dei venti mediterranei che si incanalano nella valle longitudinale della Roia e, attraversando il corridoio Col di Nauca-Vallone di Taupé, investono l'altipiano stesso, la grande permeabilità del substrato a causa della roccia in posto fratturata, determinano l'evoluzione del suolo e della vegetazione nella direzione indicata.

delle rocce, poco inclinate, rende per certi aspetti la situazione simile a quella della seconda Unità. La morfologia tuttavia cambia in relazione al tipo litologico diverso. Dominano i pendii ripidi, profondamente incisi dai corsi d'acqua temporanei, soggetti a frequenti smottamenti. Contribuisce a ciò il comportamento delle carniole, i cui livelli favoriscono il formarsi di piani inclinati lungo cui si manifestano i fenomeni franosi.

Fig. 2. — (A sinistra). Rocce montonate dell'alta Valle della Miniera. Le forme tondeggianti e compatte, conseguenza dell'esarazione glaciale, rendono meno intensi i fenomeni di disgregazione fisica.

Fig. 3. — (A destra). In primo piano si nota un lembo dell'altipiano carsico di Plan Tendasque, sullo sfondo la doppia falesia, l'una indicante il limite Werfeniano-Trias, l'altra una faglia alpina.

L' intensità dell'erosione superficiale impedisce la nascita di suoli evoluti: dominano i suoli « bruti », in particolare i litosuoli ed i regosuoli. Solo nelle situazioni più favorevoli, ove il pendio è protetto, si sviluppano protorendzina che non superano i primi stadi di evoluzione.

Una situazione diversa si realizza ove le rocce carbonatiche sono attraversate da faglie isolate a notevole rigetto, che però non determinano diffusi fenomeni cataclastici come nel caso precedente. I movimenti favoriscono la nascita di ripide pareti verticali e subverticali, chiaro testimone morfologico dell'evento tettonico. La situazione descritta si realizza sul versante destro della Valle della Miniera subito a monte del

lago omonimo, nella zona di Jas Viôré Supérieure ed in quella dell'Escalette, ove passano, dirette N-S, le faglie delimitanti il Graben della media Valle della Miniera. Tipico è il caso della faglia alpina che attraversa da N-W a S-E il versante nord-orientale della Cime de Plan Tendasque, a N dell'altipiano. Essa è responsabile della falesia che si eleva sopra il limite fra il Complesso Evaporitico ed il Werfeniano, segnato a sua volta da un'alta parete: la stessa caratteristica morfologica, nella stessa area, è in relazione, in questo caso, a fattori geologici diversi.

Fig. 4. — Versante sinistro della Valle della Miniera all'altezza del lago. Dal basso verso l'alto si notano le rocce montonate di fondovalle, i terrazzi artificiali costruiti in corrispondenza al detrito, agli affioramenti delle rocce permiane non tettonizzate ed a quelli delle rocce werfeniane, la falesia del Complesso Evaporitico che delimita a S l'altipiano di Plan Tendasque-Plan de Chanvrairée. I canaloni sono impostati in corrispondenza alle faglie postwerfeniane e pretriassiche sede delle mineralizzazioni della miniera.

L'influenza dei fattori glaciali.

L'azione glaciale appare più evidente ed intensa in alcune aree del Bacino, meno in altre. La Valle della Miniera, quella percorsa dal Rio Fontanalba e la Valmasque presentano le caratteristiche tipiche delle valli glaciali.

Per quanto riguarda la prima, osservando il profilo longitudinale rettificato (Fig. 5) compreso fra il Lac Saorgine, a quota 2100, e Les Mesches, a quota 1400, si nota la tipica successione di soglie ed ombelichi. La prima soglia, compresa fra quota 1950 e 1700, si manifesta in corrispondenza delle arcose bianco-verdicce del Permiano, di cui già è stata sottolineata la maggiore resistenza all'alterazione, e quindi anche all'esarazione, rispetto ai conglomerati violacei. La seconda, posta all'altezza di Tetto Novo, corrisponde all'affioramento del Basamento Cristallino dell'Horst dell'alta Valle della Miniera. La terza, immediatamente a valle del Lago della Miniera, è in relazione al Cristallino del Lago delle Mesches. I due ombelichi compresi fra le soglie corrispondono, il primo, ai conglomerati violacei, il secondo al Complesso Evaporitico del Graben della media Valle della Miniera. E' rispettata la tipica struttura di valle glaciale proposta da Derruau (1958) con le soglie coincidenti con gli affioramenti delle rocce più dure, gli ombelichi con quelli delle rocce più tenere.

La Conca delle Meraviglie, in cui si apre verso monte il Vallone dell' Inferno, è circondata da una serie di alte cime, come « Le Scandail », la Cime de Macruere, la Cime de Diable, la Cime des Marveilles, il Monte Bego, tutte superiori ai 2400 m, e formanti un ampio semicerchio aperto verso W: la situazione è ideale per l'accumulo della neve e del ghiaccio, e quindi per la nascita di un bacino collettore in grado di alimentare un' imponente lingua glaciale ([4]).

Sul versante destro della stessa valle, inoltre, sotto la cresta compresa fra la P.te de la Corne du Bouc e la Cime de la Nauque, si nota una successione di circhi glaciali orientati trasversalmente rispetto al fondovalle.

Simile è la situazione della Valmasque. Anche in questo caso la valle si apre a monte in una conca, il cui fondo è occupato dal Lago del Basto, circondata da una corona di alte cime, in particolare dal Monte Paracuerta, dal S. Maria, dal Grand Capelet e dal Ciamicias. Al punto di sbocco nella Valle di Casterino i cordoni della morena frontale tendono a formare un piccolo anfiteatro, testimonianza di un arresto, per un periodo relativamente lungo, del ghiacciaio in questo punto.

Caratteristiche in parte simili presenta la Valle del Rio Fontanalba.

([4]) Mentre nei rapporti fra le forme di una data regione e la geologia le prime sono in genere conseguenza della seconda, il glacialismo è al tempo stesso effetto e causa della morfologia. Determinate forme, o assetti morfologici (nel caso nostro la cerchia di alte cime attorno alla Conca delle Meraviglie, o dei Laghi Lunghi) favoriscono l' instaurarsi di un ghiacciaio. Questo, a sua volta, modifica le forme (nel caso nostro le soglie e gli ombelichi della Valle della Miniera).

Al contrario la Valle di Casterino, che pure, dal punto di vista litologico, presenta da monte a valle una successione di terreni analoga per certi aspetti a quella della Valle della Miniera (Fig. 5), ha un profilo uniformemente concavo verso l'alto, privo di falsopiani e di improvvise rotture di pendio. Una sola soglia, pochissimo pronunciata, si osserva nella parte bassa della valle, quasi all'altezza del Lago delle Mesches.

La situazione così diversa, per certi aspetti, anzi, così opposta fra le prime tre valli e quella di Casterino, poste in aree topograficamente assai vicine, né dissimili per la quota e la geologia, è legata a fattori morfologici, tettonici e di esposizione.

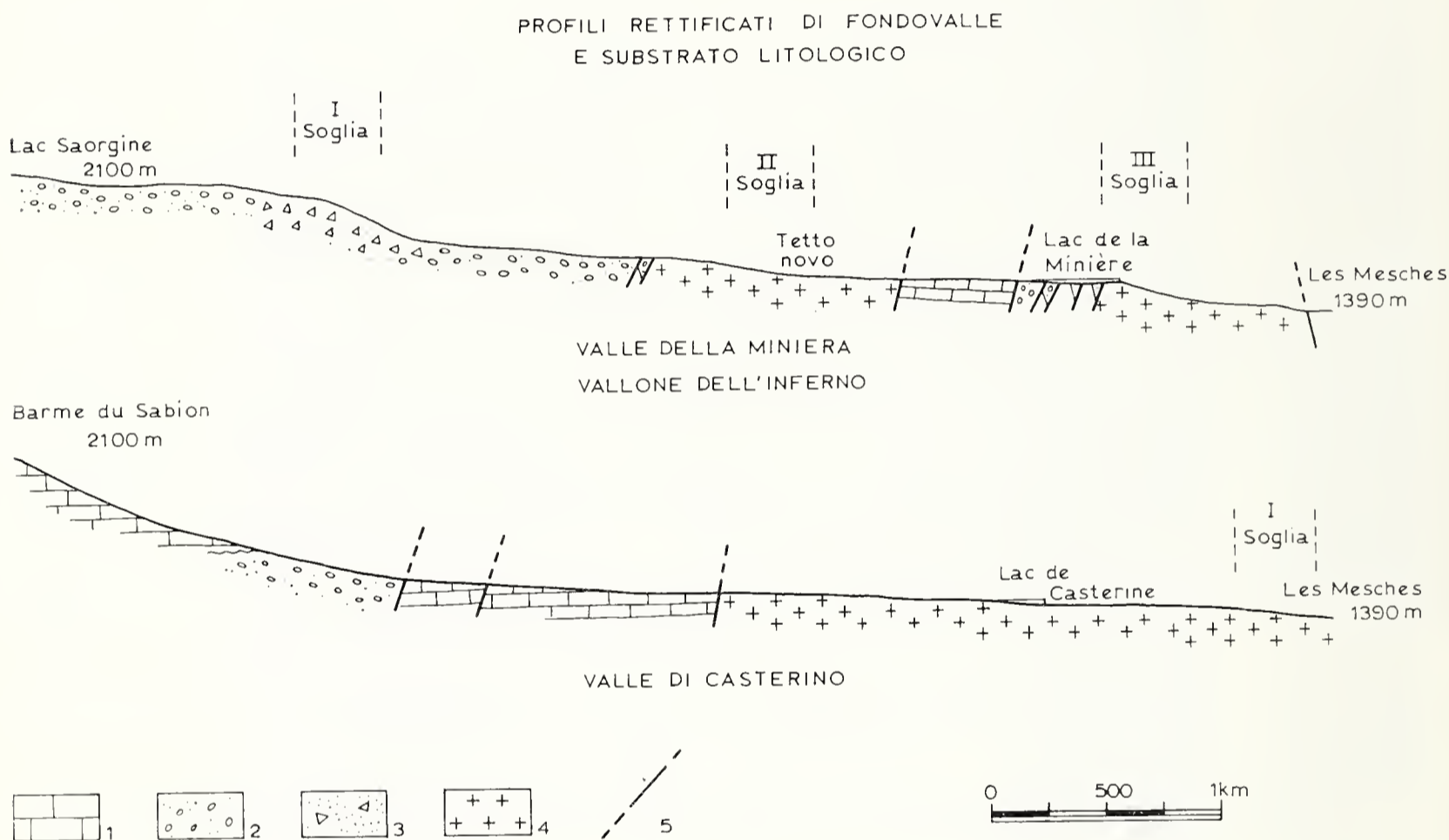



Fig. 5. — 1: Rocce carbonatiche del Complesso Evaporitico (Anisico-Ladinico) - 2: Conglomerati, arenarie, peliti violacee (Permo-Eotrias) - 3: Arcose bianche e siltiti bianco-verdicce (Permo-Eotrias) - 4: Migmatiti del Basamento Cristallino - 5: Faglie. Nella figura non è indicata la copertura morenica ed alluvionale.

Già abbiamo parlato dei bacini collettori naturali che concludono verso monte le tre valli trasversali (sia la Valle della Miniera che quella di Valmasque, che quella di Fontanalba sono grosso modo orientate in senso E-W). L'alta Valle di Casterino, invece, è dominata dal Colle del Sabbione e dal versante meridionale del monte omonimo. L'esposizione a S e l'assenza di una cerchia di montagne in grado di alimentare un grande bacino collettore rende qui più difficile la nascita di un grande ghiacciaio. Tale ipotesi sarebbe sufficiente a giustificare la diversa si-

tuazione delle valli, se non esistessero le tracce evidenti dei ghiacciai di Valmasque e di Fontanalba, che necessariamente confluivano nella Valle di Castrino. E' probabile quindi che nei momenti di massima espansione glaciale ed in quelli immediatamente successivi anche la Valle di Casterino presentasse, almeno in una certa misura, la successione di soglie ed ombelichi. La grande faglia di fondovalle (Biancotti 1974) ha probabilmente favorito l'azione erosiva fluviale, fino a cancellare quasi del tutto le tracce del precedente ghiacciaio.

In ogni caso il ghiacciaio della Valle di Casterino certamente fu meno esteso e quindi meno capace di modificare la morfologia che non quello della Valle della Miniera, ciò per motivi topografici e di circolazione di masse d'aria. La Valle della Miniera, orientata in senso E-W, è dominata verso S dalle alte creste corrispondenti all'antico confine italo-francese. La barriera naturale chiude la via alle correnti d'aria tiepida mediterranea provenienti da S eccetto che in corrispondenza al Colle di Nauca. La stessa catena impedisce, almeno per alcuni mesi all'anno, l' insolazione del versante destro, del fondovalle e di parte del versante sinistro (Fig. 6): le condizioni di sviluppo e di persistenza dei ghiacciai sono altamente favorite. La stessa situazione si realizza, in modo ancora più evidente, nella Valmasque e nella Valle di Fontanalba. Nella Valle di Casterino, aperta largamente verso S, in grado di beneficiare delle correnti d'aria calda attraverso il corridoio del Col di Nauca-Vallone di Taupé, priva di barriere che limitino l' insolazione, le condizioni che permettono la persistenza di un ghiacciaio sono piuttosto precarie. E' probabile quindi che, per i motivi esposti, i ghiacciai di Fontanalba e di Valmasque, entrando nella Valle di Casterino, subissero una drastica e rapida riduzione, che limitava a sua volta l'azione di esarazione e di modellamento. La presenza di un anfiteatro morenico allo sbocco della Valmasque, di cui già abbiamo parlato, può essere una testimonianza della fusione repentina di gran parte, e, nell'ultimo cataglaciale, di tutto il ghiacciaio di Valmasque non appena abbandonava la valle trasversale per entrare in quella longitudinale.

Una situazione caratteristica del Bacino della Beonia e di altre zone delle Alpi Marittime è data dai depositi morenici che coprono ampie aree a quote piuttosto elevate, e nettamente separati dalle altre manifestazioni glaciali di fondovalle. Nel caso nostro ciò si verifica sull'altipiano di Plan Tendasque-Plan de Chanvrairée e nella zona di Baisse d'Ourne.

Si potrebbe pensare ad un'antica fase glaciale particolarmente imponente, in cui i ghiacciai vallivi giunsero fino a queste quote. Già abbiamo detto, però, come il materiale grossolano di queste morene sia esclusivamente composto da frammenti di rocce carbonatiche analoghe a quelle che affiorano nella stessa zona: non regge perciò l' interpretazione pre-

cedente. Il ghiacciaio, esarando le rocce silicee a monte, avrebbe dovuto lasciarne testimonianza nella morena. Inoltre le rocce montonate nella Valle della Miniera, non raggiungono le quote dell'altipiano e lo stesso fatto si osserva nella Valle di Casterino, sotto Baisse d'Ourne. L'unica interpretazione possibile resta perciò quella di piccoli ghiacciai a calotta estesi sugli altipiani. La morfologia diventa causa della particolare con-

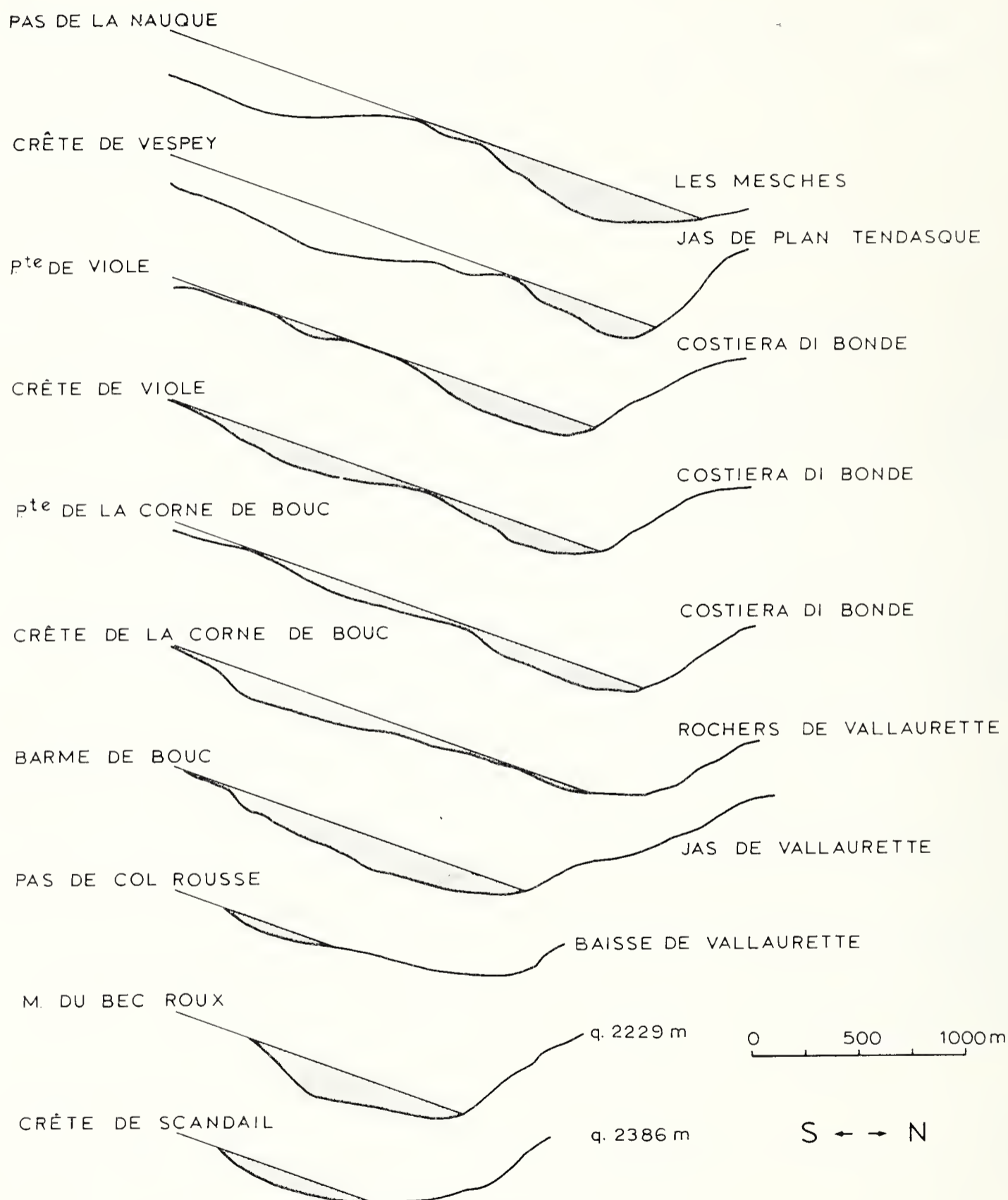



Fig. 6. — Profili topografici trasversali della Valle della Miniera. I profili diretti N-S sono stati costruiti ogni 625 m procedendo da E verso W, cioè dalla confluenza della Valle della Miniera con quella di Casterino fino alla Conca delle Meraviglie. Le aree grige rappresentano le zone in ombra alle ore 12 del 21 dicembre. Si nota come quasi sempre il versante destro, il fondovalle e, a volte, anche parte del versante sinistro siano sottratti all' insolazione diretta.

formazione di questi ghiacciai, e non effetto dell'azione esarante e livellatrice di una fase glaciale.

Abbiamo visto, nel caso di Plan Tendasque-Plan de Chanvrairée, come la morfologia sia a sua volta effetto delle condizioni lito-tettoniche: l'assetto geologico diventa così la causa prima del tipo di glaciazione.

L'influenza dei fattori antropici (5).

Il Bacino della Beonia conobbe momenti di intensa antropizzazione sia nella preistoria che nella storia recente. I graffiti rupestri delle Meraviglie, incisi sulle pareti arcosiche e pelitiche del Permiano, testimoniano un'antichissima civiltà agricolo-pastorale, probabilmente dell'Età del Bronzo, le cui espressioni artistiche sono anche oggi oggetto di attivi studi. In epoca storica l'opera umana si concentrò attorno alla miniera di galena e di blenda di Vallauria, posta allo sbocco del Vallone dell' Inferno, in corrispondenza alle faglie tardo-werfeniane di Plan Tendasque (6).

Accanto alla nuova attività industriale continuò a prosperare l'agricoltura e la pastorizia. A cavallo del 1930 fu effettuata la costruzione degli impianti idroelettrici che si articolano, per gli aspetti più strettamente inerenti la geomorfologia, nei laghi artificiali di Casterino, della Miniera e delle Mesches.

Scomparsa ogni traccia dell'antropizzazione preistorica, restano ben evidenti i segni dell'attività precedente. Il terrazzamento artificiale dei versanti e le discariche della miniera ne sono altrettanti esempi. Ma è in primo luogo nei fondovalle, nei riguardi del corso dei fiumi, che l'attività umana si manifesta come fattore condizionante la morfologia.

---

(5) A buon diritto l'uomo può essere considerato fattore condizionante la morfologia. La sua azione, se in apparenza sembra limitata, in realtà, per una serie di reazioni a catena, informa di sé processi ben più vasti. Ciò perché l'attività umana è molto concentrata nel tempo, in grado, quindi, di modificare radicalmente un assetto locale a sua volta base di nuovi equilibri naturali indotti su vaste aree.

(6) Lo sfruttamento della miniera iniziò intorno al 2000 a. C. ad opera delle popolazioni liguri. Durante l'epoca della dominazione romana la coltivazione fu razionalizzata. L'attività estrattiva conobbe una lunga pausa durante il Medio Evo, quando la Miniera fu abbandonata. Nel 15° secolo i Saraceni, risalendo la Valle Roia, impiantarono nella zona una colonia stabile e ripresero e riorganizzarono lo sfruttamento dei filoni metalliferi. Dopo alterne vicende, nel 1814, Napoleone ne diede la concessione ad un certo M. Doupont. Dopo la caduta dell' Imperatore tornò a far parte del Regno di Savoia. Da allora, fino alla seconda guerra mondiale, continuò lo sfruttamento. Il momento di massima attività risale agli anni venti di questo secolo: vi lavoravano più di 500 minatori. Oggi, ripassata in territorio francese, è nuovamente abbandonata.

I tre bacini poc'anzi citati introducono nelle condizioni di equilibrio dei corsi d'acqua un parametro nuovo, che altera le condizioni naturali di portata, di carico solido e di conseguenza di capacità erosiva e deposizionale. In particolare essi costituiscono tre livelli di base locali (7), l'uno nella Valle della Miniera, l'altro in quella di Casterino, il terzo alla loro confluenza, che impongono un nuovo indirizzo alle tendenze evolutive dei torrenti.

La modificazione del rapporto carico-portata si manifesta a valle dei bacini ed a monte, in questo caso o per tutto il corso d'acqua o soltanto per un tratto. Nelle singole zone, infatti, la situazione varia anche in rapporto alla morfologia ereditata dal glacialismo.

Il Lago della Miniera determina sul torrente omonimo due conseguenze essenziali:

— Un arresto della sedimentazione e dell'erosione nel tratto a valle, compreso fra il bacino stesso ed il Lago delle Mesches.
— Un incremento del deposito nel tratto a monte compreso fra il bacino e la II soglia.

Il primo punto si realizza in quanto le acque reflue della Valle della Miniera depositano tutto il carico solido nel lago, che funziona da vero e proprio bacino di sedimentazione. Ciò dovrebbe causare un aumento della capacità erosiva a valle, per l'aumento della potenza netta della corrente, soprattutto all'altezza della III soglia alla sommità della quale è impostata la diga del bacino. In realtà le acque del lago, convogliate in condotta forzata, sono sottratte al letto naturale del fiume. La dinamica del tratto immediatamente a valle è perciò cristallizzata nella situazione precedente il bacino e privata di ogni possibilità di evoluzione.

Il secondo punto è la diretta conseguenza dell'elevazione del livello di base. Il Lago della Miniera è quasi completamente riempito di alluvioni. In particolare, nella sua parte a monte, si è formato un delta che, pur nelle sue limitate proporzioni, testimonia l'entità del fenomeno. L'onda di deposito si è estesa in tutto l'ombelico compreso fra la II e la III soglia (8); il fiume, incapace di trasportare il suo carico, si trova al

---

(7) Livello di base locale è in genere considerato lo sbocco di un affluente nel corso d'acqua principale. Nel nostro caso, perciò, potremmo considerare due successivi livelli di base locali, l'uno all'unione della Miniera con il Casterino, l'altro allo sbocco della Beonia nella Roia. I laghi artificiali non costituiscono che un momentaneo accidente, per cui sembrerebbe eccessivo definirli « livelli di base locali ». In realtà le modificazioni che apportano nelle tendenze evolutive dei torrenti interessati sono talmente essenziali, almeno nel nostro caso, da giustificare pienamente l'attribuzione.

(8) L'alluvionamento degli ombelichi nelle valli glaciali costituisce un fatto normale. Nel nostro caso, tuttavia, è possibile constatare come il deposito si sia notevol-

di sotto del profilo d'equilibrio: è sottoadattato. A monte dell'ombelico la II soglia, che incurva il profilo in una convessità verso l'alto, continua ad esser erosa proprio come lo era già prima dell' intervento antropico: in questo punto ed a monte la situazione resta invariata rispetto alle condizioni naturali. La II soglia deve perciò essere considerata come un livello di base provvisorio (9).

Nella Valle di Casterino la situazione è più semplice. L'assenza di soglie glaciali a monte del lago, e quindi di livelli di base parziali di riferimento, impone a tutto l'alto corso del torrente nuove condizioni di equilibrio determinate dal bacino artificiale. Il sottoadattamento del Casterino si estende fino a St. Marie-Madeleine, dove la pendenza del letto comincia a variare ed a accrescersi rapidamente. Con la variazione di inclinazione si passa da una sedimentazione prevalente ad un'erosione dominante. A valle dl lago si ripete la situazione della bassa Valle della Miniera, e la tendenza alla conservazione dell'unica soglia glaciale.

L'apporto di carico solido al Lago delle Mesches è quasi nullo: tutto il materiale sedimentario proveniente dalle due valli qui confluenti si deposita infatti nelle zone sottoadattate. La rapidità di invecchiamento di questo lago è decisamente inferiore a quella dei primi due. A valle della diga si dovrebbe ripetere la situazione già osservata nelle basse valli di Casterino e della Miniera. Nel letto della Beonia, però, confluiscono di-

---

mente incrementato in questi ultimi anni. Il Foglio Boves della Carta Geologica d' Italia, pubblicato nel 1934, ci permette di osservare la situazione quale era immediatamente dopo la costruzione dei bacini artificiali. La sedimentazione provocata dall' innalzamento del livello di base, allora appena iniziata, era trascurabile: nella Valle della Miniera, immediatamente a monte del lago, sulla carta non sono rappresentati depositi alluvionali. Il rilevamento da me effettuato durante le campagne del 1971-72-73, a quarant'anni di distanza, indica, nella stessa zona, un deposito alluvionale piuttosto consistente. L'età recentissima delle alluvioni è anche comprovata dalla vegetazione su di esse sviluppatasi: sono presenti esclusivamente giovani arbusti di salice e novellame di larici. Sulle alluvioni della Valle della Beonia, più antiche, è sempre presente una vegetazione arborea, in genere di larici.

(9) A proposito dele soglie glaciali Derruau così si esprime: « Il est tout aussi difficile de considérer un seuil de roches dures comme un niveau de base, car le seuil cède à l'érosion verticale du cours d'eau et ne constitue que un point quelconque du profil. Cependant, dans le cas du cours d'eau qui creuse difficilement, le seuil s'abaisse assez lentement pour pouvoir être considéré comme un niveau de base local provisoire ». Noi non ci troviamo nel caso di corsi d'acqua che erodono difficilmente. Tuttavia, se consideriamo come livello di base un punto indipendente e meno influenzato degli altri dall' interrelazione esistente fra tutti i punti del profilo, e quindi altamente condizionante la evoluzione del corso d'acqua, vediamo che la II soglia, pur erosa, è indipendente dalle modificazioni apportate dal lago artificiale, arresta l'onda di sedimentazione proveniente da valle, condiziona perciò l'evoluzione di tutti i punti a monte. In pratica costituisce il punto di passaggio fra la tendenza evolutiva naturale e quella indotta dall' intervento antropico.

versi torrenti che scendono, lungo il versante orografico destro, dalle pendici della Nauca e del Nauron, lungo il sinistro dal M. Agnelet e dalla P.te Vergon. Le alluvioni del fondovalle, sedimentate prima del 1930, sono in via di attiva erosione ([10]). A valle del Vallon de Sapelle che, attraversando in prevalenza resistenti terreni silicei, è quasi privo di carico solido, la nuova fase erosiva comincia ad incidere nelle alluvioni un terrazzo.

BIBLIOGRAFIA

Biancotti A., 1974 - La tettonica della regione circostante il Lac des Mesches (estremo sud-orientale del Massiccio dell'Argentera) - *Rend. Acc. Naz. Linc.*, presentato nella seduta del 9 marzo 1974. In stampa.

Duchaufour P., 1970 - Précis de pédologie - *Masson & C., Paris*, 481 pp., 79 ff.

Erhart H., 1956 - La genèse des sols en tant que phénomène géologique - *Masson & C.*, Paris, 90 pp.

Fallot P. & Faure-Muret A., 1955 - Sur le Sécondaire et le Tertiaire aux abords sud-orientaux du Massif de l'Argentera-Mercantour (feuilles St. Martin Vésubie, Tende et Viève au 50.000) - *Bull. Serv. Carte Géol. France*, C. R. coll., 52, 283-319, 2 tt., 17 ff.

Faure-Muret A., 1949 - Les « rock-streams » ou « pseudo-moraines » du Massif de l'Argentera-Mercantour - *C.R.S.G.F.*, 118-119.

Faure-Muret A., 1955 - Etudes géologiques sur le Massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires - *Mém. Carte Géol. France*, 336 pp., 19 tt., 60 ff.

Faure-Muret A. & Fallot P., 1960 - Fermations glaciaires et dépôt aberrants des feuilles St. Etienne de Tinée et Le Boréon (Alpes Maritimes) - *Trav. Soc. Club Alp. Fr.*

Franceschetti B., 1961 - Considerazioni preliminari sui processi di erosione e di demolizione della zona montuosa compresa fra le alte valli della Maira e della Stura di Demonte (Alpi Cozie Meridionali) - *Atti 18° Congr. Geogr. It.*, Trieste, 11 pp., 2 tt.

Malaroda & Alii, 1970 - Carta geologica del Massiccio dell'Argentera e Note Illustrative - *Mem. Soc. Geol. It.*, , 557-663, 69 ff., 1 carta geol. scala 1:50.000, 1 t.

Millot G., 1967 - Signification des études récentes sur les roches argileuses dans l' interpretation des faciès sédimentaires (y compris les séries rouges) - *Sedimentology*, 8, 259-280.

Penta F., 1959 - Sulla classifica dei movimenti franosi - *IV Convegno di Geotecnica*, Padova, 1-16, 6 tt., 32 ff.

Roccati A., 1916 - Il Bacino della Beonia ed il Massiccio del Monte Bego (Alpi Marittime) - *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 55, 5-68, 2 tt.

Vernet J., 1959 - Les synclinaux de Trias intérieurs et les structures majeures du soulèvement de l'Argentera (Alpes-Maritimes) - *C. R. Ac. Sc.*, 249, 1696-1698.

([10]) Anche a questo proposito vale il confronto fra il Foglio Boves del 1934 ed il recente rilevamento del 1973.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 81-114 15-VI-1975

G. Bottino [1], M. A. Rosa [2], L. Stafferi [3]

STUDIO DEI MATERIALI DI ALTERAZIONE DI ROCCE METAMORFICHE DELLA BASSA VAL SESIA (PIEMONTE)

Riassunto. — Sono stati studiati i fenomeni di alterazione superficiale su gneiss e micascisti affioranti in bassa Val Sesia. Si è potuto rilevare che l'alterazione dei feldspati si manifesta, nei primi stadi, con prevalente sviluppo di gibbsite e, nelle fasi successive, di caolinite. Per quanto riguarda i fillosilicati, la loro alterazione dà luogo a formazione di illite, clorite e minerali a strati misti.

Abstract. — *Study on a weathering materials of Low Sesia Valley metamorphic rocks (Piemonte).*

The superficial weathering fenomena on gneiss and mica schists outcropping in the lower Sesia Valley have been studied. It is pointed out that the feldspars weathering appears, in the first phase, with prevalent gibbsite growth and, in the following phases, with kaolinite growth. With regard to the phyllosilicates, their weathering causes the formation of illite, chlorite and interstratified minerals.

Introduzione.

Scopo del presente lavoro è stato di studiare i fenomeni di weathering che si sono svolti sulle rocce metamorfiche in bassa V. Sesia. Questo studio si inserisce e, in un certo senso, completa il quadro delle ricerche ch da anni vengono compute in questa zona sui fenomeni di alterazione di rocce granitiche, porfiriche e sedimentarie, ad opera di vari Autori (Veniale, 1962; Giuseppetti-Veniale, 1962; Peco-Veniale, 1963).

L'area entro cui è stata condotta la ricerca comprende la V. dello Strona di Valduggia, che si apre sul versante orientale della bassa V. Sesia, tra questa ed il lago d'Orta, rappresentata nell'area corrispondente alle

(1) Istituto di Mineralogia, Geologia e Giacimenti minerari - Politecnico di Torino.
(2) Istituto di Chimica generale ed applicata - Politecnico di Torino.
(3) Istituto di Chimica generale ed applicata - Politecnico di Torino.

tavv. II NW, II NE, II SW, II SE, del F° 30 (Varallo) della Carta Geologica d' Italia.

La morfologia della zona è quella tipica prealpina, costituita da basse montagne e colline, con dorsali generalmente comprese tra i 600 ed i 700 m s.l.m.

Il substrato geo-litologico è costituito essenzialmente da rocce metamorfiche appartenenti alla « Zona Strona-Ceneri » (Bortolami, 1963; Peyronel Pogliani-Boriani, 1967; Boriani-Sacchi, 1973).

Litologicamente questa zona è formata da una potente serie di rocce scistoso-cristalline, con grado di metamorfismo crescente da SE verso NW, che nell'area studiata è rappresentata essenzialmente da:

— paragneiss a due miche, generalmente granatiferi, a tessitura nettamente scistosa, passante localmente a micascisto;

— ortogneiss muscovitico a microclino, affiorante, sopratutto, lungo la strada Valduggia-Arlezze, con aspetto compatto e tessitura orientata, talora a tendenza occhiadina.

Le condizioni di giacitura sono piuttosto uniformi, con banchi fortemente inclinati e direzione prevalente ENE, con intercalazioni concordanti di lenti di anfiboliti e presenza di numerosi filoni di porfirite, generalmente di piccole dimensioni, che intersecano i paragneiss con giacitura discordante.

L'età attribuita a questa serie da vari autori è preercinica (Novarese, 1929; Novarese, 1931); Buchs-Chessex-Krummenacher-Vuagnat (1962), basandosi su datazioni assolute, le assegnano l'età paleozoica inf. o precambrica sup. A N, queste rocce vengono a contatto con la massa intrusiva composta da granito passante a granodiorite di Roccapietra-Alzo; il contatto fra le metamorfiti ed il granito non è regolare, ma frastagliato e caratterizzato da alternanze ed addentellamenti con le rocce incassanti, nonché caratterizzato da una estesa aureola metamorfica, dove abbondano le contattiti a cordierite ed andalusite. Verso S gli scisti cristallini si immergono sotto la copertura permo-mesozoica, costituita da vulcaniti e dal lembo di rocce sedimentarie carbonatiche del M. Fenera.

Nell'area considerata affiorano anche, in prossimità dello sbocco dello Strona nel Sesia, dei terreni sedimentari arenaceo-argillosi di età pliocenica (Parona, 1886; Sacco, 1888; Martinis, 1954), con facies generalmente piacenziana, passanti superiormente a depositi di tipo continentale del Quaternario Antico, intensamente ferrettizzati. In questa regione non sono presenti depositi morenici che, invece, si estendono sotto forma di un grande anfiteatro morenico, sulle sponde del lago d'Orta; ciò indica che questa zona della bassa V. Sesia non è stata direttamente interessata dai fenomeni glaciali quaternari.

La struttura tettonica degli scisti cristallini nella zona studiata è abbastanza semplice, trattandosi di una serie metamorfica con giacitura isoclinale, attraversata dalla linea della Cremosina, con andamento NE-SW e limitata, ad oriente, dalla dislocazione Pogallo-lago d'Orta. Si presume che queste dislocazioni abbiano continuato la loro attività fino alla fine del Pliocene, in quanto FRANCHI (1904) segnala a NE di Valduggia un lembo pliocenico dislocato a 606 m di quota, mentre, nella regione circostante, il Pliocene stesso ha quota attorno ai 300-400 m.

Da un punto di vista paleogeografico, in questa regione si nota:

— il lembo di copertura mesozoico del M. Fenera, con la serie marina che va dal Trias al Lias, posto in discordanza sulla serie effusiva permiana, lembo che indica la presenza di un braccio di mare durante il periodo Secondario;

— durante il Terziario, questa regione è stata oggetto di intensa erosione che ha asportato quasi completamente la copertura sedimentaria (ad eccezione del predetto lembo e di altri pochi testimoni), mettendo a nudo le vulcaniti permiane e gli scisti cristallini sottostanti;

— alla fine del Terziario si è verificata un'altra ingressione marina, con un braccio di mare che è avanzato verso la V. Sesia di circa 13 km, formando una specie di « fjord », al quale sono collegati gli estesi depositi di argille sabbiose e marne talora fossilifere in facies piacenziana, che si trovano in V. Sessera ed allo sbocco della V. Strona di Valduggia;

— questi terreni passano superiormente a depositi francamente continentali, con un ridotto sviluppo dei terreni in facies astiana e villafranchiana, rappresentanti una fase intermedia che testimonia come la regressione marina sia stata piuttosto rapida;

— il clima della regione deve essere stato, durante il Pliocene fino al Quternario Antico, piuttosto caldo ed umido, con condizioni subequatoriali (ne sono testimoni i reperti di Taxodium e Nyssa) (RICCIARDI, 1963), per passare, nel corso del Quaternario ad alternanze di temperature fredde, durante i periodi pluviali legati a fasi di espansione glaciale, e di temperature calde-umide, durante le fasi di ritiro glaciale. Così testimonia l'alternarsi di ghiaie e sabbie, legate a fasi anaglaciali, con limi ed argilliti, legati a fasi fluvio-lacustri cataglaciali, in depositi continentali presenti in zone adiacenti a quella studiata.

Per quanto riguarda l'età delle alterazioni, in base alle considerazioni di carattere geologico in precedenza svolte e per affinità con analoghi fenomeni di pedogenesi presenti nella regione, a questi depositi si può assegnare un'età essenzialmente tardo-pliocenica, villafranchiana e quaternaria-antica, periodi in cui le condizioni climatiche dovevano essere simili agli attuali climi temperato-caldi.

Localizzazione e descrizione dei profili di alterazione studiati.

Per studiare il problema dell'alterazione delle rocce nella zona prescelta si è proceduto all' individuazione di profili perloppiù localizzati in prossimità di intagli recenti nel terreno, in cui si potessero campionare e studiare le varie fasi di alterazione.

Con questo criterio si sono individuati quattro profili, dislocati lungo i versanti della valle, a quote comprese fra i 350 ed i 500 m, poiché a quote superiori l'erosione ha asportato gran parte dei prodotti di alterazione.

I profili prescelti sono quelli che apparivano completi, ossia in cui era presente tutta la successione, dalla roccia non alterata fino all'estrema alterazione della stessa, che è segnata dalla scomparsa della tessitura primaria della roccia (Fig. 1).

Profilo A (Fig. 2).

E' situato lungo la strada Valduggia-Arlezze, al 5° tornante, sul versante sinistro della valle, ad una quota di 430 m s.l.m.

Nella Fig. 2 (per la legenda: Duchafour, 1960), dall'alto verso il basso si ritrovano:

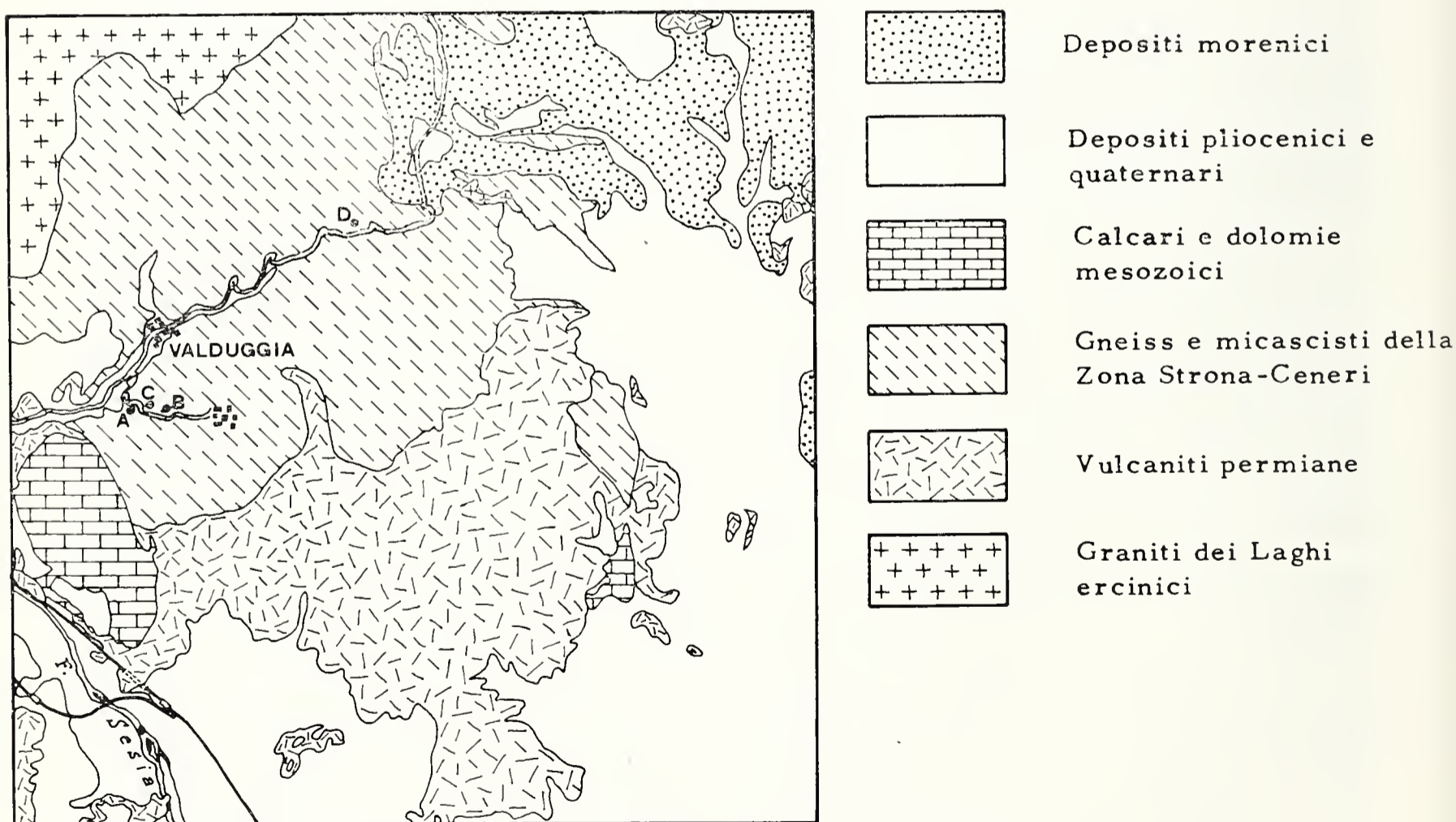



Fig. 1. — Schema geologico dell'area studiata, con localizzazione dei profili.

B_1, orizzonte illuviale di roccia completamente alterata; essa si presenta come un sabbione con tinta generalmente ocracea, a granuli di quarzo di medie dimensioni ed abbondante frazione argillosa. In questo orizzonte, l'avanzata alterazione ha cancellato ogni residuo della originaria tessitura della roccia. Vi è stato prelevato il campione A5.

Fig. 2. — Rappresentazione schematica del Profilo A con i relativi dati chimici e mineralogici.

B_2, orizzonte di roccia in via di alterazione; si riconoscono lenti contenenti quarzo non alterato, alternate a livelletti composti da lamelle di mica e da una discreta percentuale di minerali argillosi. Il colore è generalmente piuttosto chiaro: in questo orizzonte, malgrado l' intensa alterazione subita, si riconosce ancora la tessitura originaria della roccia. Vi sono stati prelevati i campioni A4, A3, A2.

B_t, orizzonte di accumulo di materiale argillitico, localizzato in una serie di fratture aventi spessore fino ad alcuni cm, con colorazione prevalente bruna (campione A6).

C, orizzonte di roccia non alterata; si tratta di un ortogneiss molto compatto, con scistosità poco pronunciata e colore predominante grigio scuro. Questa roccia presenta un sistema di fratturazione con piani circa ortogonali fra loro, lungo i quali si notano incrostazioni ferrugginose. Vi è stato prelevato il campione A1.

Analisi petrografica.

Lo studio è stato eseguito su sezioni sottili ricavate da campioni di roccia sana ed in via di alterazione.

Per la preparazione delle sezioni sottili di roccia sana si è seguito il consueto metodo; nel caso della roccia in via di alterazione, la preparazione delle sezioni sottili è stata preceduta da un essiccamento del campione a 105°C e dal suo consolidamento per impregnazione con balsamo del Canadà a 150°C.

Campione A1 - Ortogneiss muscovitico a microclino; struttura scistosa non molto marcata, con sviluppo dei livelletti micacei piuttosto ridotto.

Associazione: quarzo, particolarmente abbondante, sempre non alterato; microclino, rappresentato da individui di medie dimensioni, sovente a geminazione incrociata, normalmente non alterati; plagioclasio, presente con termini albitici ed albite-oligoclasici fino al 10% An, sovente con geminazione polisintetica e talora in associazione pertitica con il microclino; muscovite in piccole lamelle non alterate; minerali accessori: apatite, molto abbondante e pirite.

I plagioclasi presentano forme di alterazione iniziale in piccoli grumi di gibbsite; questa alterazione procede generalmente lungo i piani di sfaldatura o di geminazione, mentre, in individui compatti, si estende alla periferia, lasciando inalterato il centro (Tav. VI, fig. 1).

La muscovite si presenta solo qualche volta con lamelle un poco sfrangiate e trasformate in illite [4]; questo fenomeno è evidente soprattutto in prossimità di fratture della roccia, lungo le quali si manifesta sempre un' intensa alterazione, congiunta con il riempimento delle stesse da parte di idrossidi di ferro, minute lamelle di clorite, illite e piccoli grumi di gibbsite. In prossimità di dette fratture si nota, talora, una cloritizzazione della illite per apporto di ferro circolante in soluzione lungo le fratture (Tav. VI, fig. 2).

---

[4] Con questo termine si indica un minerale micaceo microcristallino, la cui struttura è simile a quella della muscovite con impoverimento in K^+; al microscopio, essa è caratterizzata da colori di birifrangenza del 2° ordine e rilievo un poco più basso della muscovite.

La pirite si presenta talora alterata, con, alla periferia dei cristalli, un orlo di reazione consistente nella liberazione di idrossidi di ferro e nell'alterazione dei minerali circostanti.

Campione A2 - Presenta una composizione mineralogica del tutto analoga a quella del precedente campione, ma appare più avanzato il grado di alterazione dei vari minerali, in particolar modo dei feldspati e della mica. Fra i feldspati, molti individui sono completamente trasformati in agglomerati di piccoli grumi di gibbsite, circondati da un esile « cemento » che appare amorfo (Tav. VI, fig. 3). In prossimità di fratture della roccia, sottolineate, nel campione, da concrezioni di idrossido di ferro, si nota, nel feldspato, oltre alla gibbsite, anche lo sviluppo di lamelle di illite (Tav. VI, fig. 4). Questo fenomeno potrebbe essere imputato al fatto che nelle fratture, a causa del maggior drenaggio, circolano soluzioni più ricche in Na^+ e K^+ (che sono i primi ioni liberati dal feldspato), a pH alcalino. In queste condizioni, lo ione Al^{3+} si trova nel dominio di solubilità, per cui viene in parte allontanato; a causa di questo impoverimento in Al^{3+}, si forma l' illite. In ambiente basico, avviene anche la precipitazione del ferro sotto forma di idrossido (Valeton, 1972).

La muscovite si presenta spesso con aspetto corroso, circondata, alla periferia, da minute lamelle di illite ed, in minor misura, di clorite; l'alterazione procede, in genere, fra una lamina e l'altra all' interno di un pacchetto. La pirite è sempre molto alterata con liberazione di ioni ferro, che circolano in soluzione nelle fratture formando incrostazioni di ossidi ed idrossidi ed, in parte, reagendo con l' illite, cloritizzandola.

Campione A3 - Presenta un'associazione mineralogica analoga a quella del precedente campione: i plagioclasi sono quasi sempre profondamente alterati, con formazione di piccoli aggregati di gibbsite e di caolinite (quest'ultima riconoscibile per più bassi colori di birifrangenza) (Tav. VII, fig. 5); il microclino è generalmente meno alterato dei plagioclasi, mentre la muscovite si presenta quasi sempre trasformata in piccole lamelle di illite e, talora, clorite, disposte in maniera disordinata (Tav. VII, fig. 6). In tutta la sezione si notano, infine, noduli e concrezioni ferruginose, che riempiono piccole fratture della roccia.

Campione A4 - L'associazione mineralogica è analoga a quella dei campioni precedenti. Dei plagioclasi, intensamente alterati, rimangono solo piccoli frammenti isolati, immersi in un « cemento » in cui si nota sopratutto la presenza di caolinite in associazione con piccole quantità di gibbsite. Alterazione analoga, ma di minore intensità, si osserva nei cristalli di microclino. Numerose sono le piccole lamelle di illite e clorite derivanti dalla trasformazione della muscovite. I minerali opachi (essenzialmente pirite) sono stati quasi tutti completamente distrutti per dar

luogo a noduli e concrezioni di idrossidi di ferro, in parte cristallini ed in parte amorfi (Tav. VII, fig. 7).

Analisi diffrattometrica ai raggi X.

E' stato impiegato un diffrattometro Philips tipo PW 1051.

Le condizioni standard in cui si è operato sono le seguenti: radiazione Cu Kα, 40 kV, 20 mA, 2ϑ/min = 1/2, velocità della carta per registrazione = 800 mm/h, rate meter = 4, costante tempo = 4. Per ogni campione sono stati eseguiti i diffrattogrammi sul « tout venant », sul preparato orientato costituito dalla frazione $< 2\mu$ e su altri due preparati orientati di questa frazione, uno saturato con glycol etilenico per 1^h a 60°C e l'altro riscaldato per 2^h a 500°C.

La determinazione dei minerali presenti nei materiali studiati è stata fatta sulla base dei dati riportati dalle Tabelle dell'ASTM, da BROWN (1961), dalla Tabella di VAN DER MAREL (1961) e dalla tesi di SIEFFERMANN (1969).

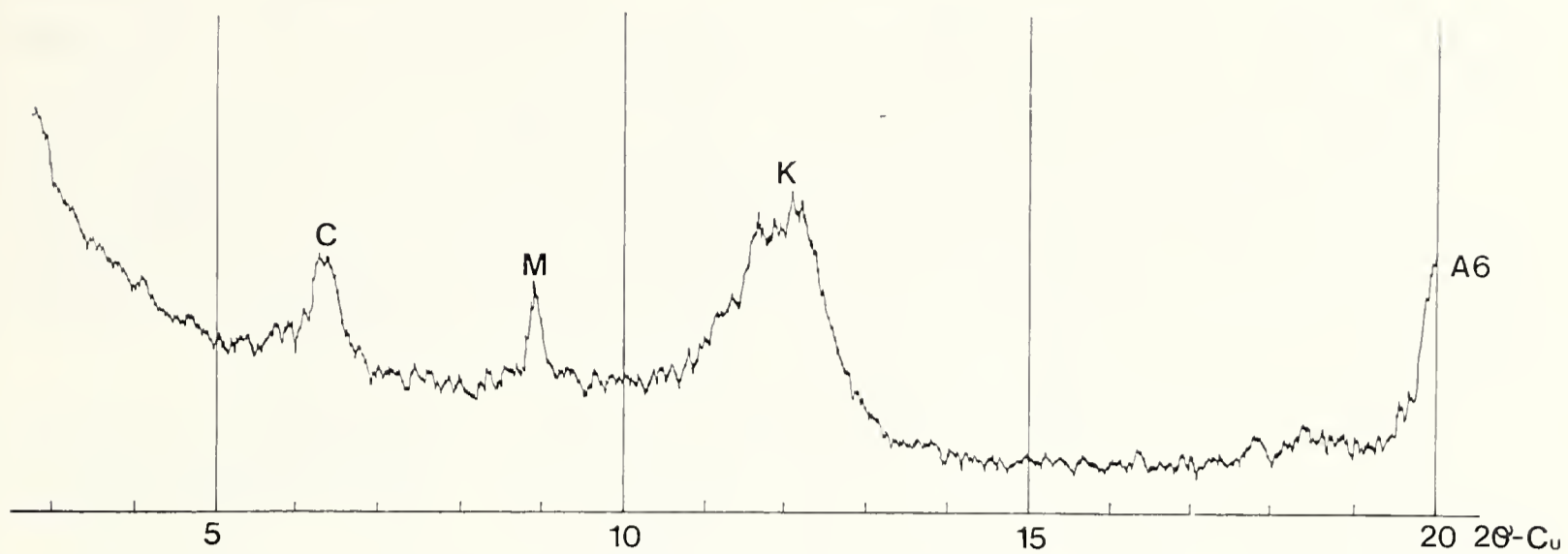
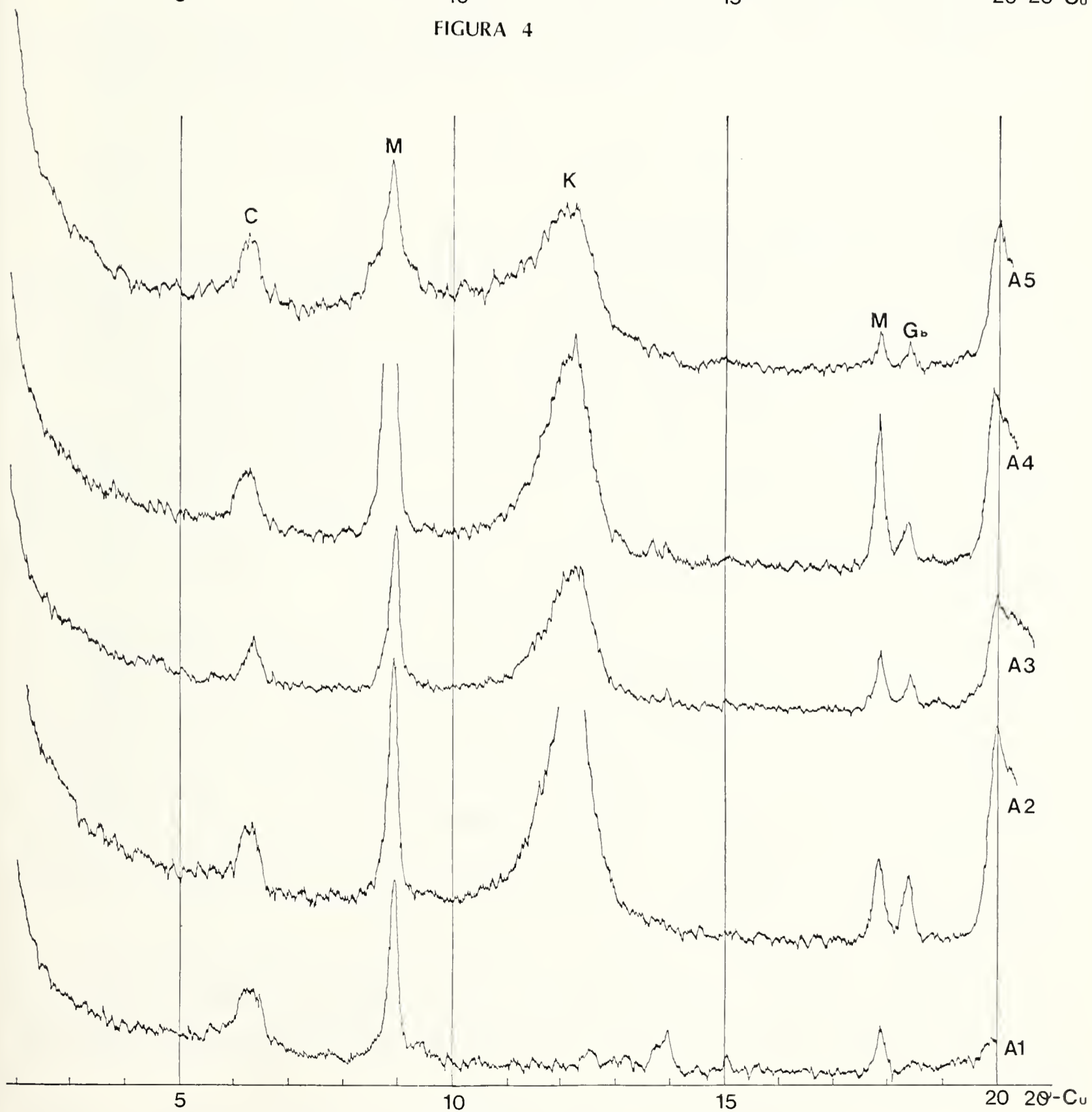
Nelle Figure sono riportate le curve ricavate dai campioni orientati della frazione $< 2\mu$ (intervalli di 2ϑ compresi fra 1 e 20).

Nella Fig. 3 è possibile esaminare i diffrattogrammi X dei cinque campioni costituenti il Profilo A, attraverso i quali si può seguire il processo di alterazione avvenuto, prendendo in esame le interferenze più significative.

Dall'esame comparativo, si osserva che il riflesso caratteristico della caolinite non compare nel difrattogramma del campione A1, mentre è presente in quelli degli altri quattro campioni, con forma variabile, sempre piuttosto allargata ed asimmetrica, compresa nell' intervallo fra d $\sim$ 7,29 Å e d $\sim$ 7,08 Å.

Queste considerazioni ci inducono ad attribuire tale interferenza ad un tipo di « caolinite disordinata ».

Analogamente, sempre nel diffrattogramma del campione A1 (roccia fresca) non compare il riflesso caratteristico della gibbsite, che figura, invece a d = 4,82 Å, in quelli degli altri quattro campioni. Esso sembra tendere a diminuire di intensità, passando dal campione A2 al campione A5.

Ancora, nei cinque diffrattogrammi è presente il riflesso più significativo della mica, probabilmente di tipo muscovitico (d = 9,88 Å), che nel diffrattogramma del campione A1 appare ben delineato e simmetrico, mentre, nel passaggio verso il campione A5, tende a diventare frastagliato ed asimmetrico. Associato a questo, compare in tutte le curve un riflesso a d $\sim$ 13,92 Å, di forma tozza e poco sviluppato, attribuito alla clorite.

Figg. 3 e 4. — Diffrattogrammi X dei campioni prelevati dal Profilo A.

Costituenti di questi campioni sono, inoltre, il quarzo, i feldspati, riflessi molto netti e spiccati e la pirite, quest'ultima rivelata da picchi molto bassi.

Come si è visto nella descrizione dei profili, si può considerare facente parte del Profilo A anche il campione A6 (Fig. 4), poiché prelevato nelle fratture della roccia in via di alterazione. All'esame diffrattometrico X esso presenta un largo riflesso fra d ~ 7,69 Å e d ~ 7,08 Å, attribuibile, ancora, alla caolinite disordinata.

La prova di riscaldamento a 500°C per 2^h ha confermato, in questi campioni, la presenza della caolinite disordinata e della gibbsite, con la scomparsa dei relativi riflessi caratteristici.

Trattati con il glycol etilenico, i campioni danno curve senza variazioni.

Analisi termico-differenziale (DTA).

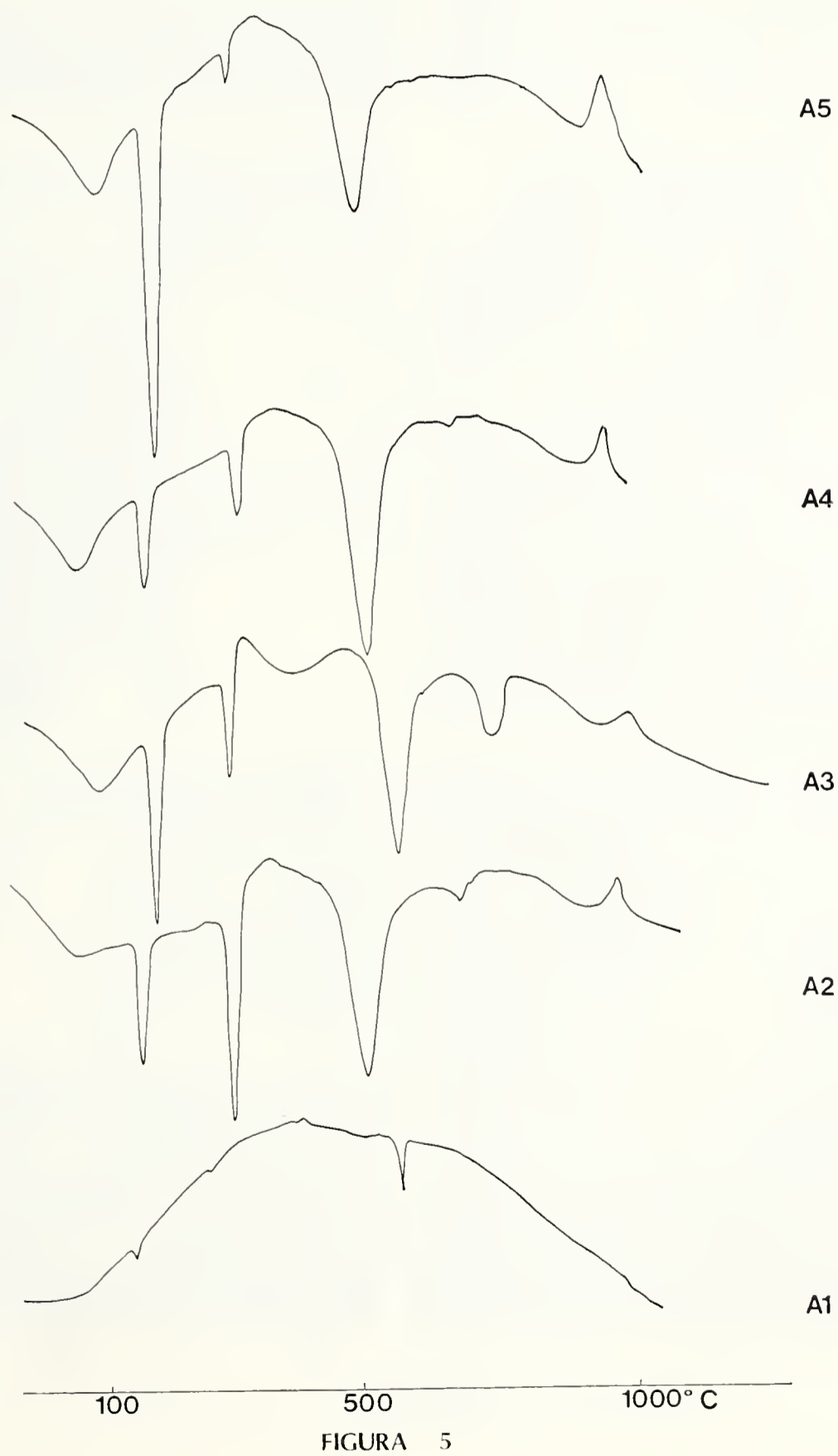
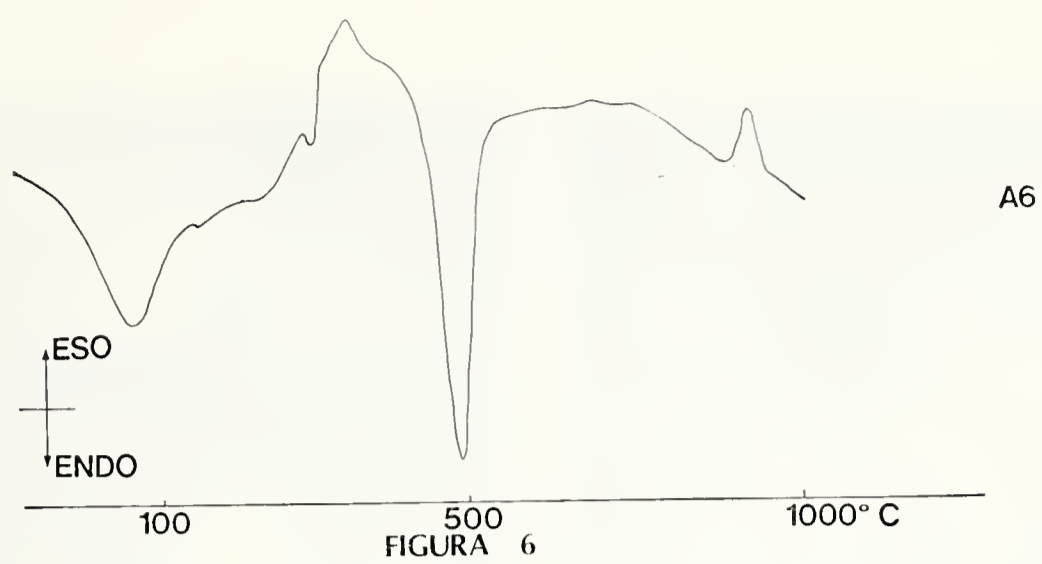
E' stata utilizzata l'apparecchiatura BDL.

Come inerte di riferimento si è impiegata allumina Al_2O_3 calcinata; la velocità di salita del riscaldamento è stata di 10°C/min; la velocità di scorrimento della carta di 0,25 cm/min; il porta-campioni è un microcrogiolo di platino, a forma tronco-conica, della capacità di 0,6 ml.

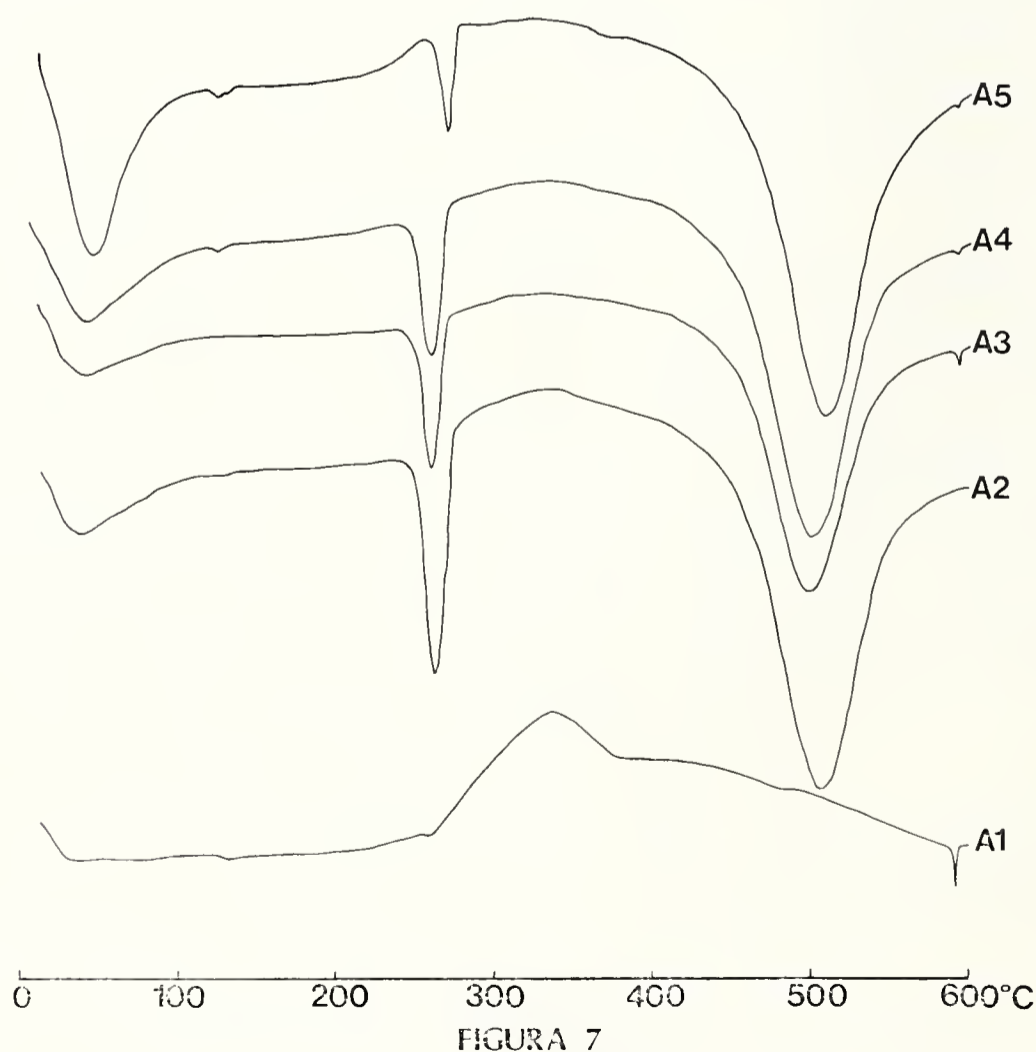
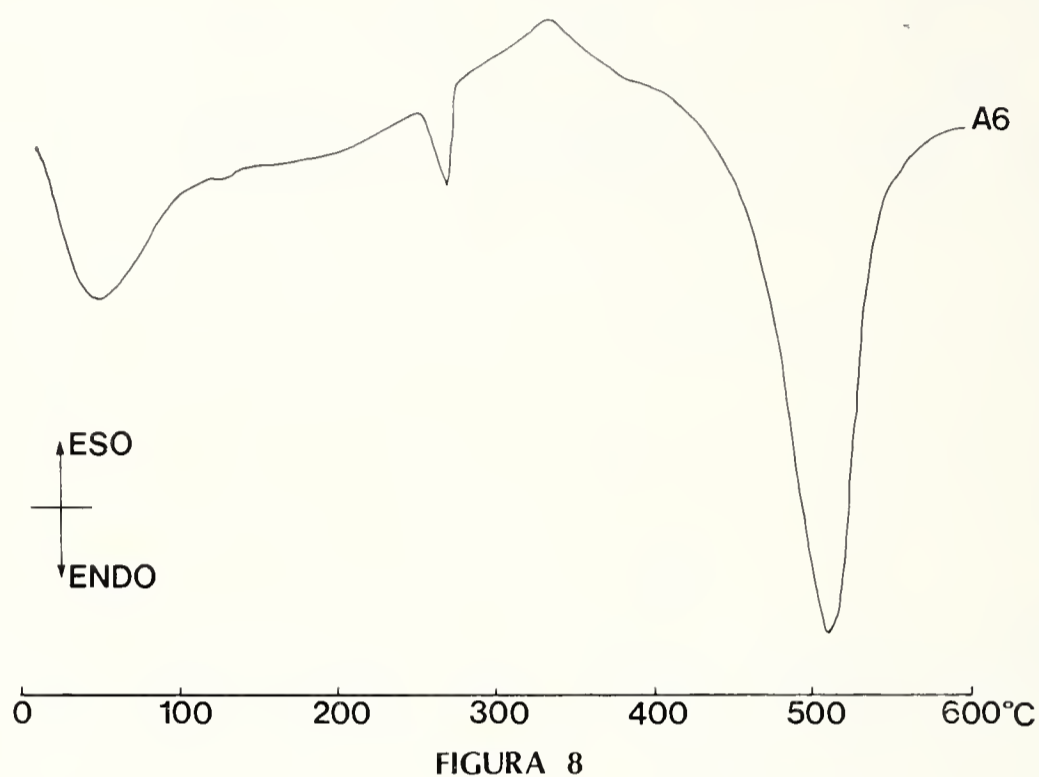
Per ogni campione si sono analizzati gli stessi preparati descritti per l'analisi diffrattometrica X. Le curve DTA si riferiscono alla frazione $< 2\,\mu$ e sono riportate nelle Figg. 5 e 6. L' identificazione dei minerali presenti nei campioni studiati è stata fatta sulla base dei dati riportati da MACKENZIE (1970) e da FÖLDVARI-VOGL (1958).

Le curve DTA fornite dai campioni del Profilo A confermano quanto osservato con i precedenti metodi di indagine: il picco endotermico a circa 140°C (picco di perdita d'acqua) e quello a 515°C circa (perdita di ossidrili di struttura), anch'esso endotermico, caratteristici della caolinite e quello esotermico intorno a 960°C (corrispondente ad una ricristallizzazione del prodotto senza ossidrili, probabilmente in mullite) (SIEFFERMANN, 1969) sono assenti in A1 e vanno aumentando da A2 ad A5. Il picco a 515°C presenta una leggera asimmetria, caratteristica della caolinite disordinata.

L'effetto endotermico intorno a 270-280°C, dovuto alla gibbsite, è appena accennato in A1, aumenta in A2 e A3 e diminuisce in A4 e A5; il picco esotermico intorno ai 340°C, dovuto ad idrossidi di ferro, aumenta da A1 ad A5.

La Fig. 6 mostra la curva del campione A6: spiccatissimi i picchi della caolinite e quello esotermico degli idrossidi di ferro.

Figg. 5 e 6. — Curve DTA dei campioni costituenti il Profilo A.

Analisi calorimetrica-differenziale (DSC).

L'analisi calorimetrica-differenziale fornisce, per ogni sostanza, delle curve caratteristiche, l'area dei cui picchi è direttamente proporzionale alla quantità di calore assorbita o ceduta dal campione alle temperature corrispondenti ai vari picchi.

Figg. 7 e 8. — Curve DSC dei campioni del Profilo A.

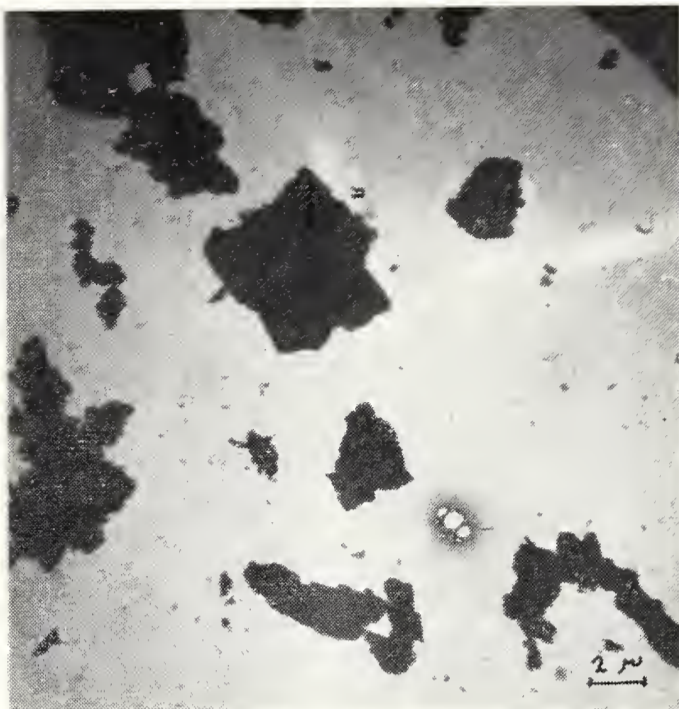
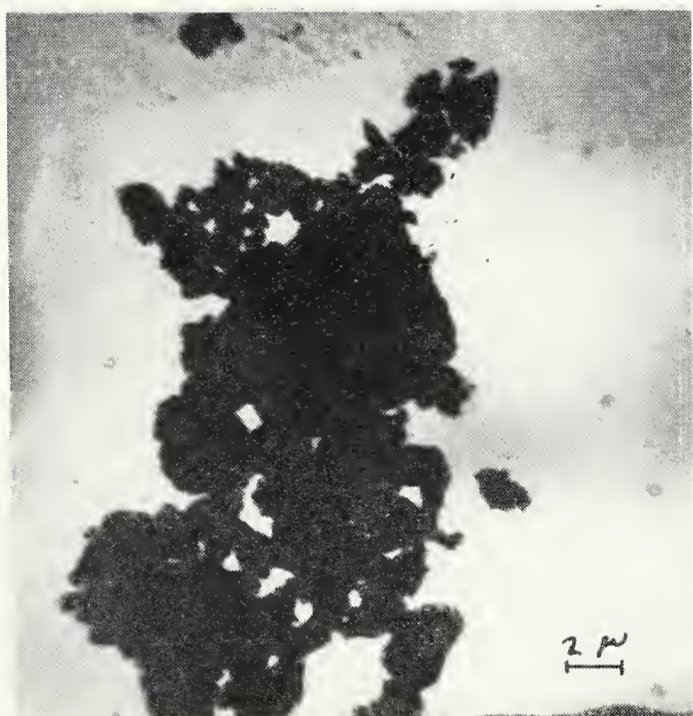
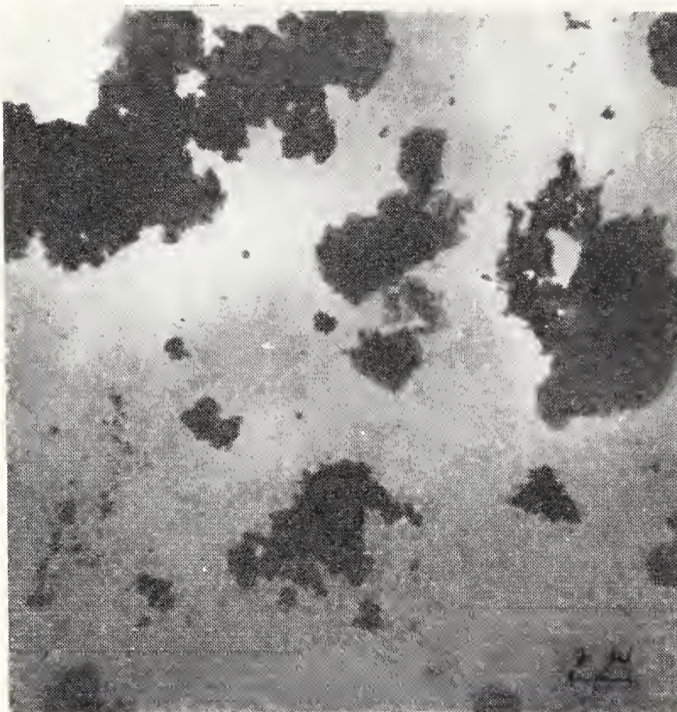
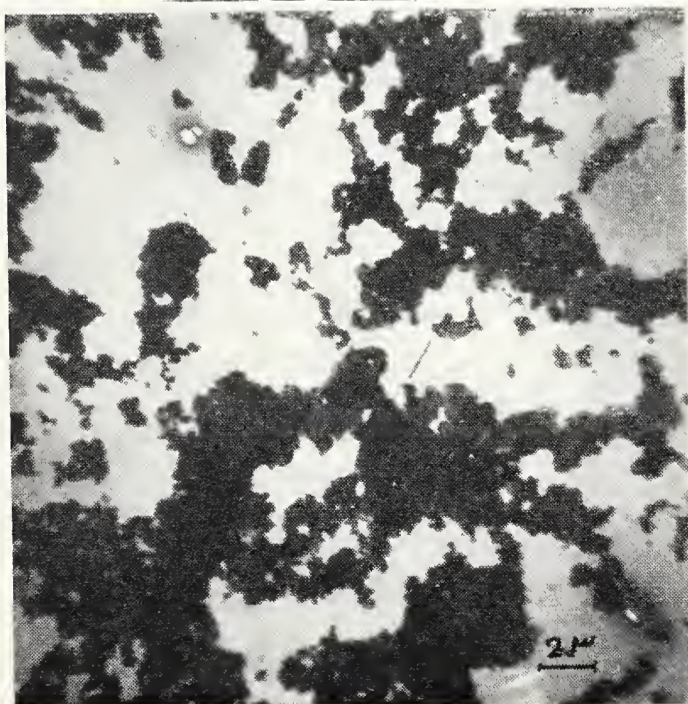
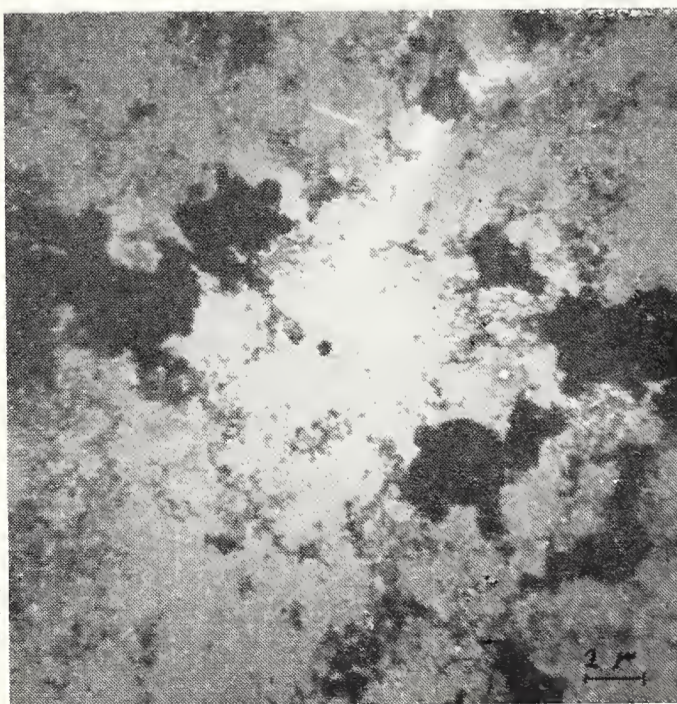



TAVOLA A. — Didascalie nel testo.

E' stato utilizzato il calorimetro Du Pont tipo 990; come inerte di riferimento si è usata allumina Al_2O_3 calcinata; la velocità di salita del riscaldamento è stata di 10°C/min; la sensibilità 0,2 (mcal/sec)/in; si sono pesati 10 mg di campione.

Con questo saggio si è confermato quantitativamente quanto già osservato, per l' intervallo di temperatura 0-600°C, come si può vedere nelle Figg. 7 e 8.

Analisi chimica.

L'analisi chimica dei campioni costituenti il Profilo A ha dato i risultati riportati nella Tabella I.

TABELLA I.

Campione	A1	A2	A3	A4	A5	A6
p.p.c.	0,92%	9,27%	2,26%	3,36%	4,50%	12,56%
SiO_2	75,08%	57,96%	76,32%	72,29%	69,25%	47,19%
Al_2O_3	13,97%	25,88%	14,80%	17,48%	17,48%	37,69%
Fe_2O_3	1,23%	1,46%	0,61%	0,51%	0,82%	1,93%
CaO	0,30%	—	—	—	—	—
MgO	0,15%	tracce	0,23%	0,42%	—	0,18%
K_2O	5,29%	4,80%	5,05%	5,35%	7,30%	1,22%
Na_2O	3,00%	0,60%	0,70%	0,55%	0,60%	0,20%

Esame al microscopio elettronico.

E' stato utilizzato un Superscope-JEOL in dotazione presso il Centro Studi della Soc. Richard-Ginori (S. Cristoforo, Milano).

Le Fotografie riportate nella Tav. A, a pag. 93, si riferiscono ai campioni A1, A2 e A6.

Nella Fotografia A2 è visibile un grosso elemento di mica o clorite a contorni abbastanza ben definiti, anche se irregolari per marcate concavità; da notare qualche leggera frastagliatura dei margini. Le altre particelle più minute, che compaiono nella Fotografia, sono riconducibili allo stesso tipo di minerale, anche se i bordi sono più incisi.

La Fotografia A1 mostra un'agglomerazione di elementi a granulometria e morfologia nettamente differenti. Al centro, una grossa particella micacea o cloritica, pseudo-quadrata, a contorni regolari, circondata da particelle più minute, sia tozze e con contorni leggermente frastagliati, che ad abito lamellare allungato.

Nella Fotografia A6 compaiono elementi micaceo-cloritici, d'aspetto tozzo e con contorni marcatamente incisi, circondati da agglomerazioni di particelle molto più minute, di forma indefinita (probabilmente idrossidi di ferro), distribuite in maniera disordinata.

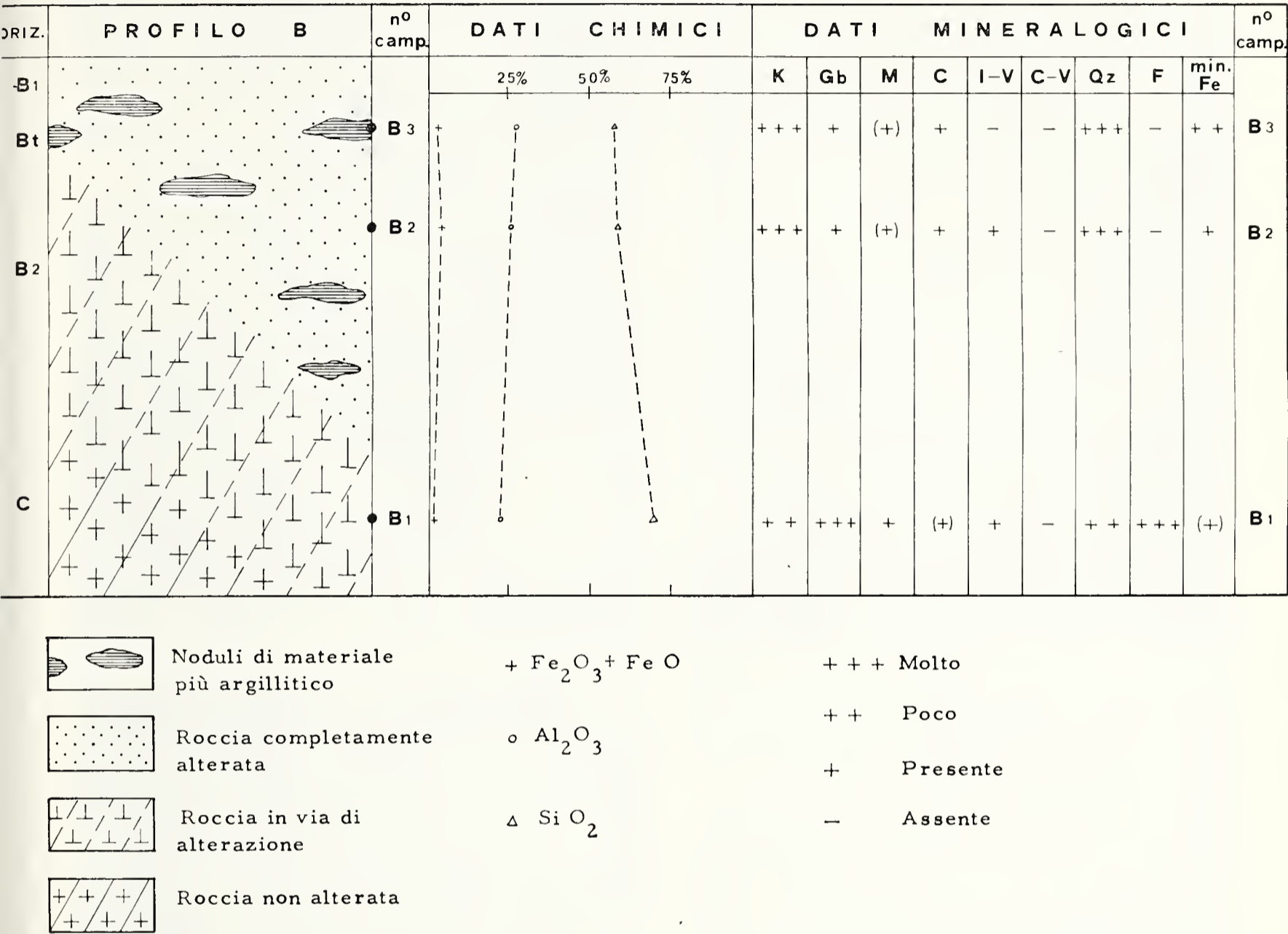



Fig. 9. — Rappresentazione schematica del Profilo B con i relativi dati chimici e mineralogici.

Profilo B (Fig. 9).

E' situato lungo la strada Valduggia-Arlezze, a quota 450 m s.l.m.; dall'alto verso il basso si ritrova:

B_1, orizzonte illuviale costituito dalla roccia completamente alterata, in cui non è più visibile la tessitura originaria. E' composto essenzialmente da granuli di quarzo e feldspati con abbondante matrice argillitica e colorazione che va dal bruno al rosso-mattone, al rosso vivo. Da questo orizzonte proviene il campione B2.

B_t, orizzonte di accumulo di materiale argillitico plastico, costituito da noduli, all' interno di B_1, dai contorni irregolari, con diametro medio di 15-20 cm e tinta bruna (campione B3).

B_2, orizzonte di roccia in via di alterazione, in cui si riconosce ancora la tessitura originaria, conferita dai livelletti quarzosi-feldspatici meno alterati, che si alternano a livelletti di lamelle di mica associate ad una discreta percentuale di materiale argillitico. Il colore della roccia in questo orizzonte è ocraceo chiaro. Vi è stato prelevato il campione B1.

C, orizzonte di roccia non alterata del tutto analoga a quella del Profilo A.

Analisi petrografica.

Per la roccia non alterata si rinvia al campione A1.

Campione B1 - La sezione è per molti aspetti simile a quella dei campioni A4 e A3. Si nota un' intensa alterazione dei plagioclasi, con formazione di aggregati di gibbsite associata a caolinite ed a piccole percentuali di materiale amorfo, mentre il microclino è solo parzialmente alterato, soprattutto alla periferia e lungo le fratture; la muscovite è presente in alcune lamelle per lo più sfrangiate, circondata da aggregati di illite e talora clorite, soprattutto in prossimità di concrezioni di idrossidi di ferro. Questi si rinvengono, con basso grado di cristallinità, sia dispersi in noduli all' interno della roccia, sia come incrostazioni riempienti fratture (Tav. VII, fig. 8; Tav. VIII, fig. 9).

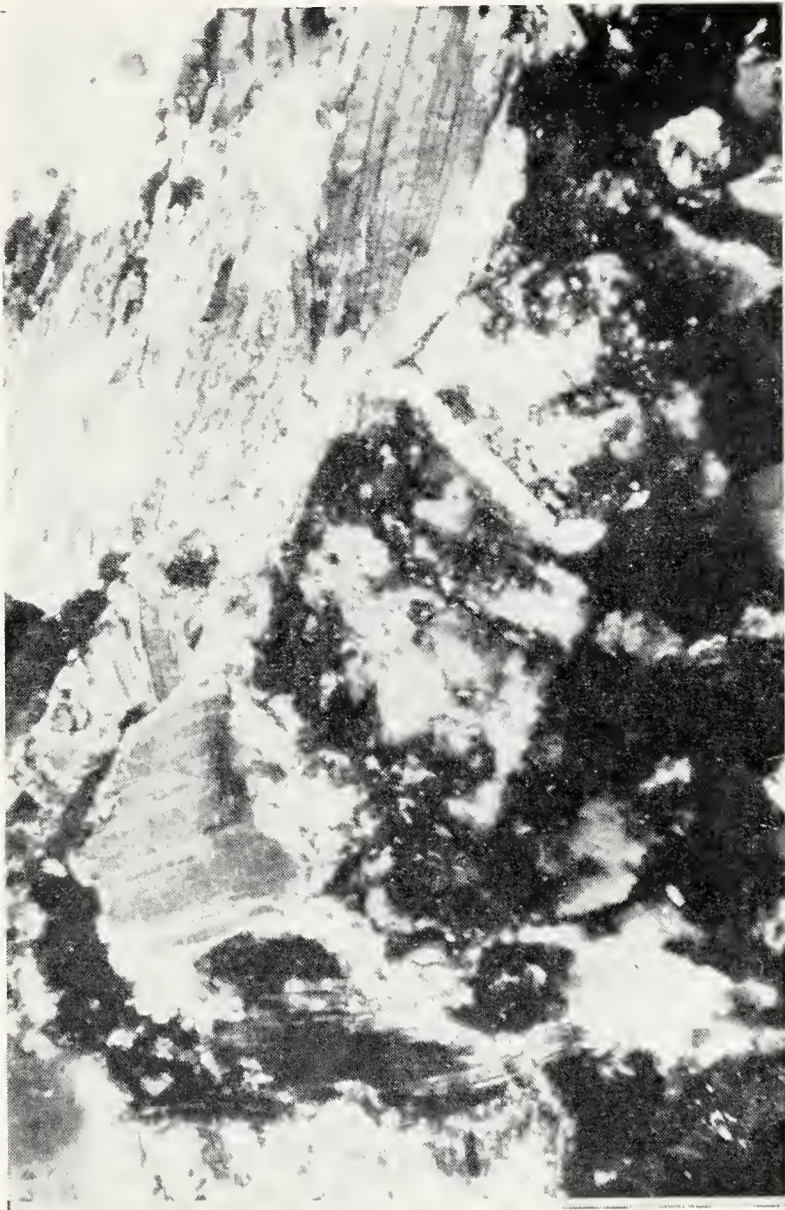
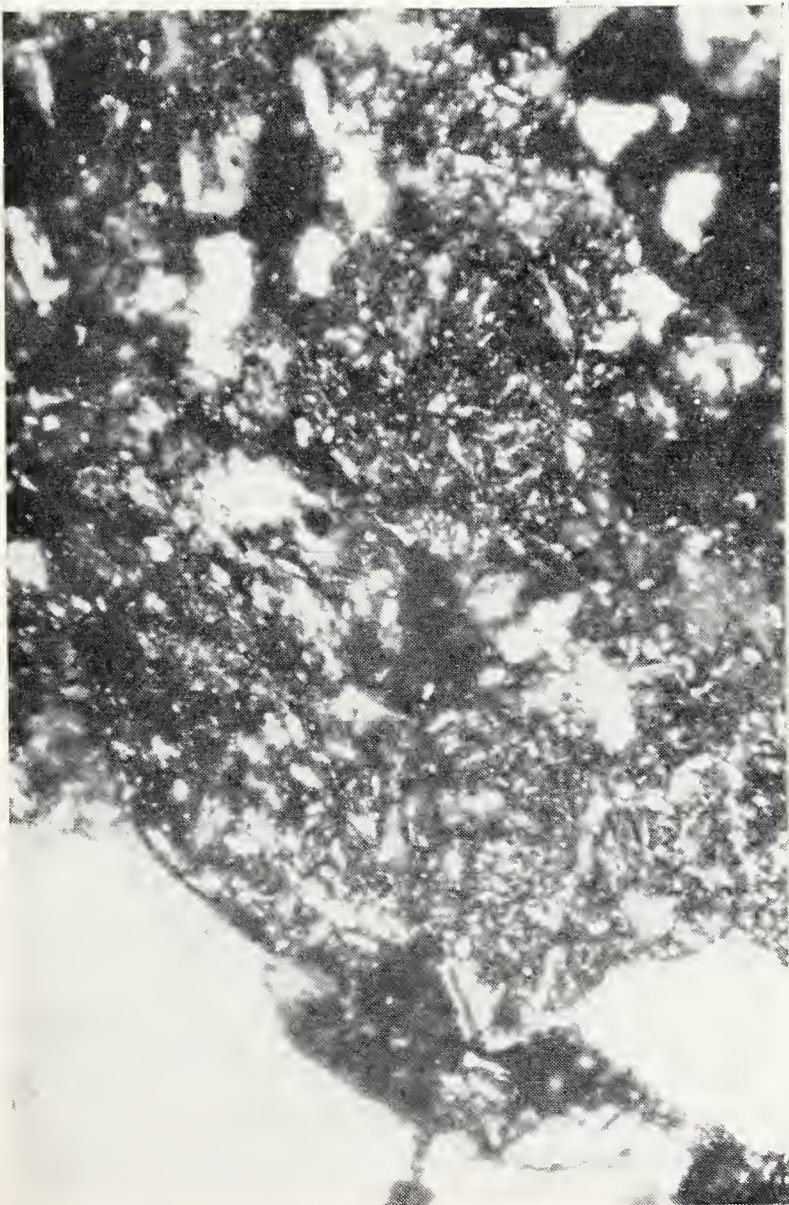
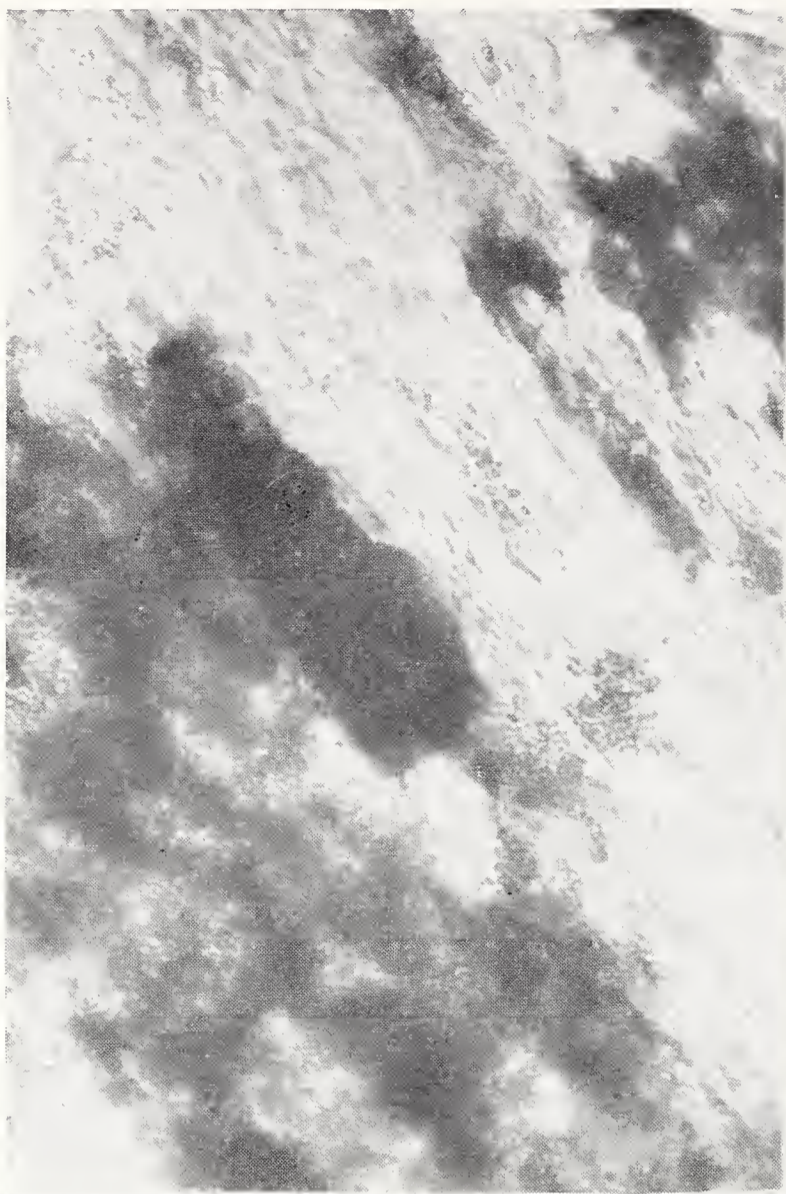
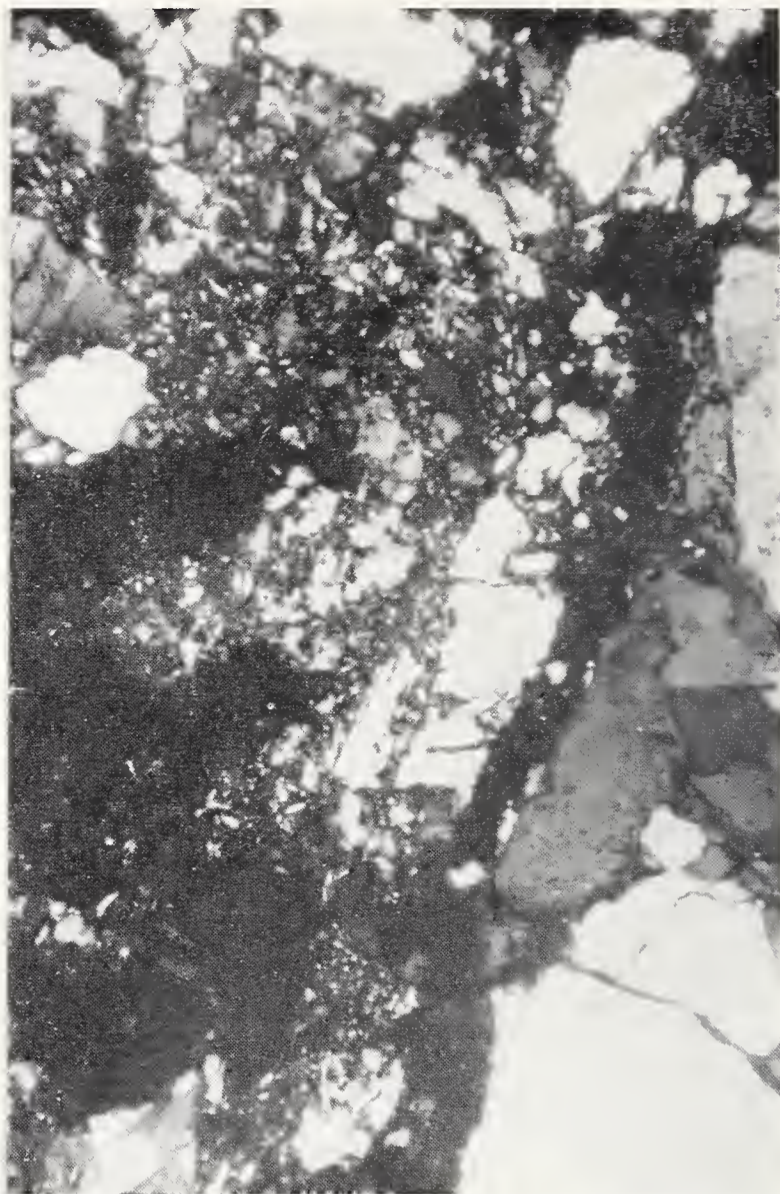
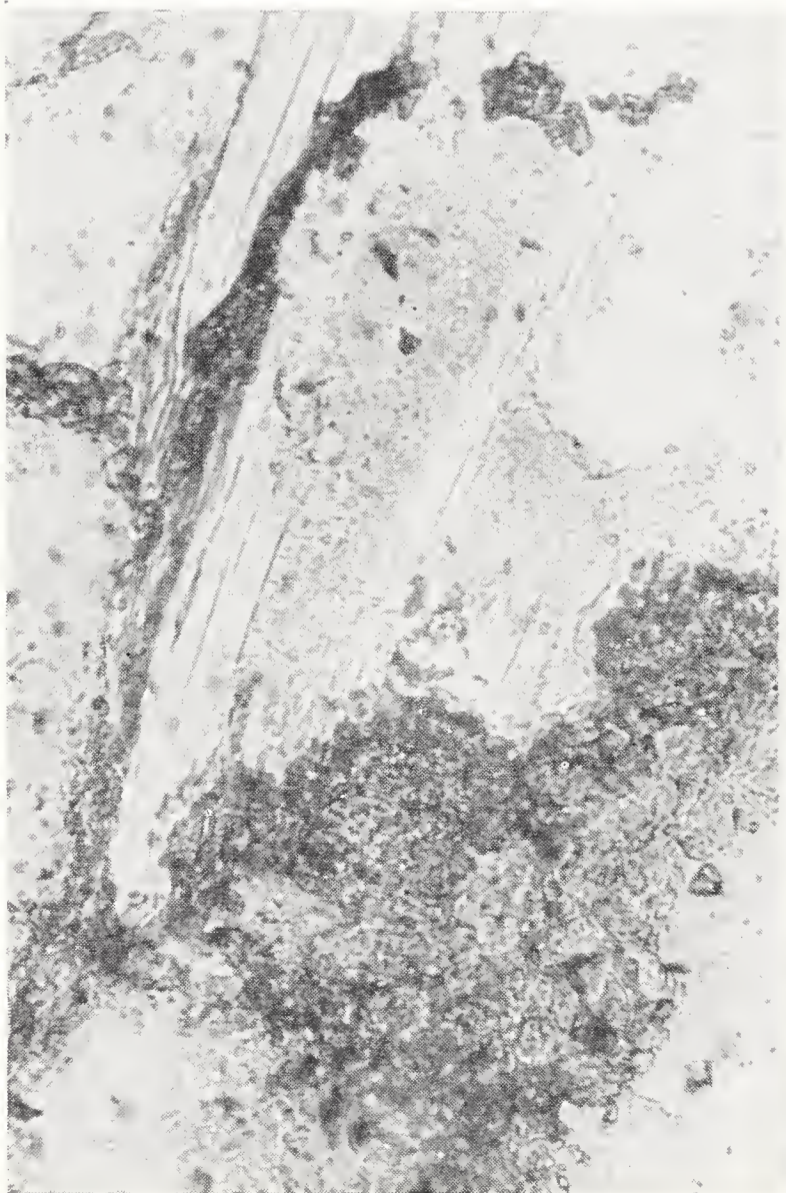
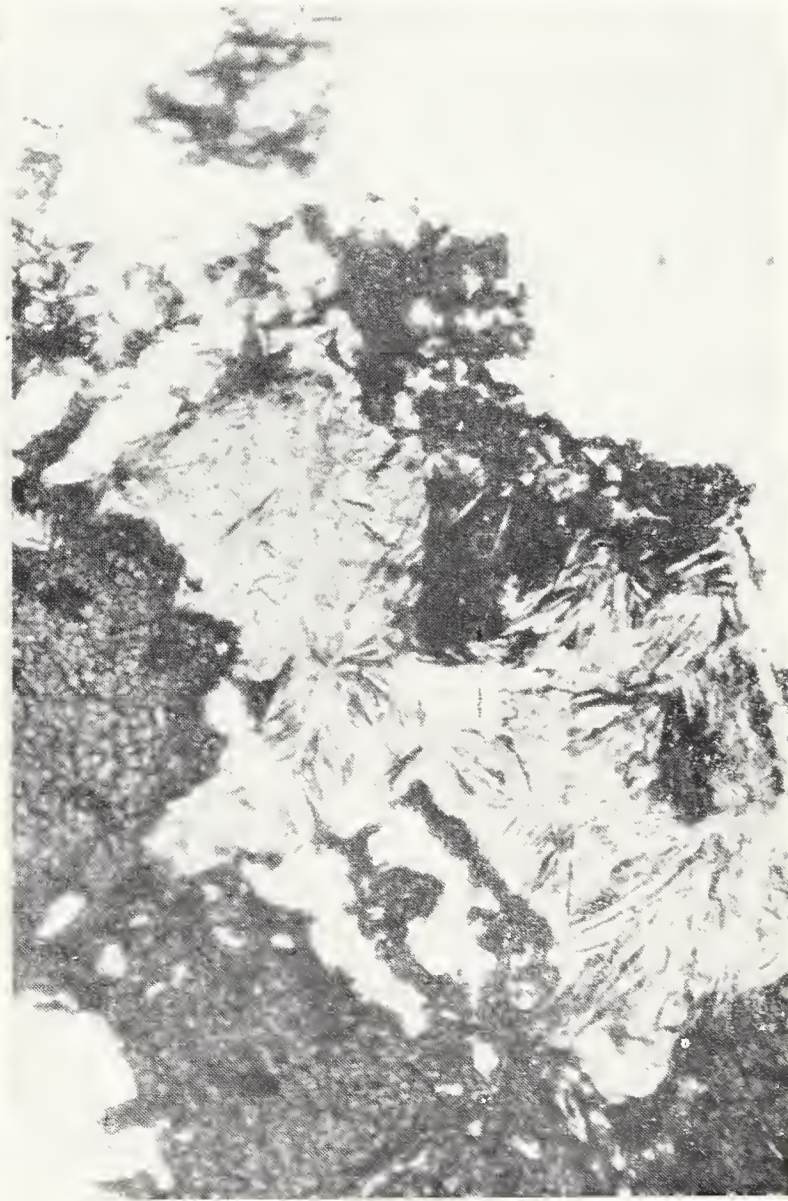
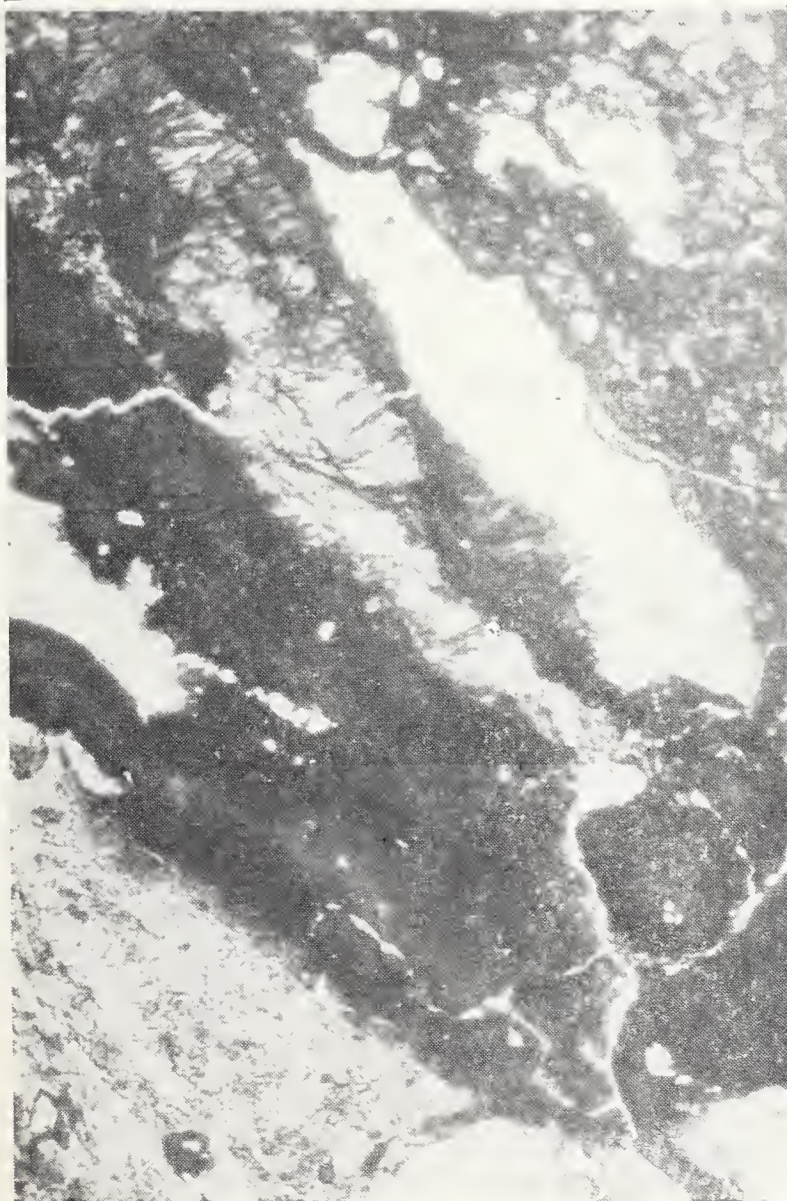
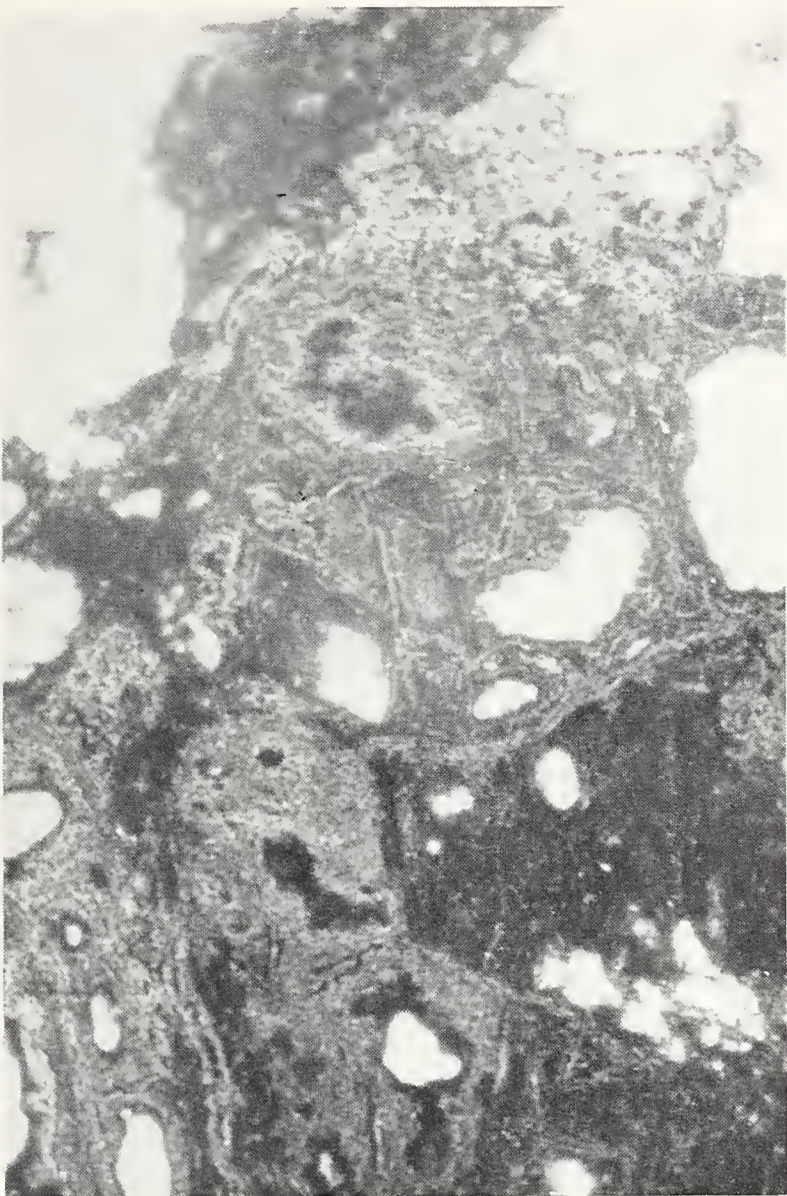
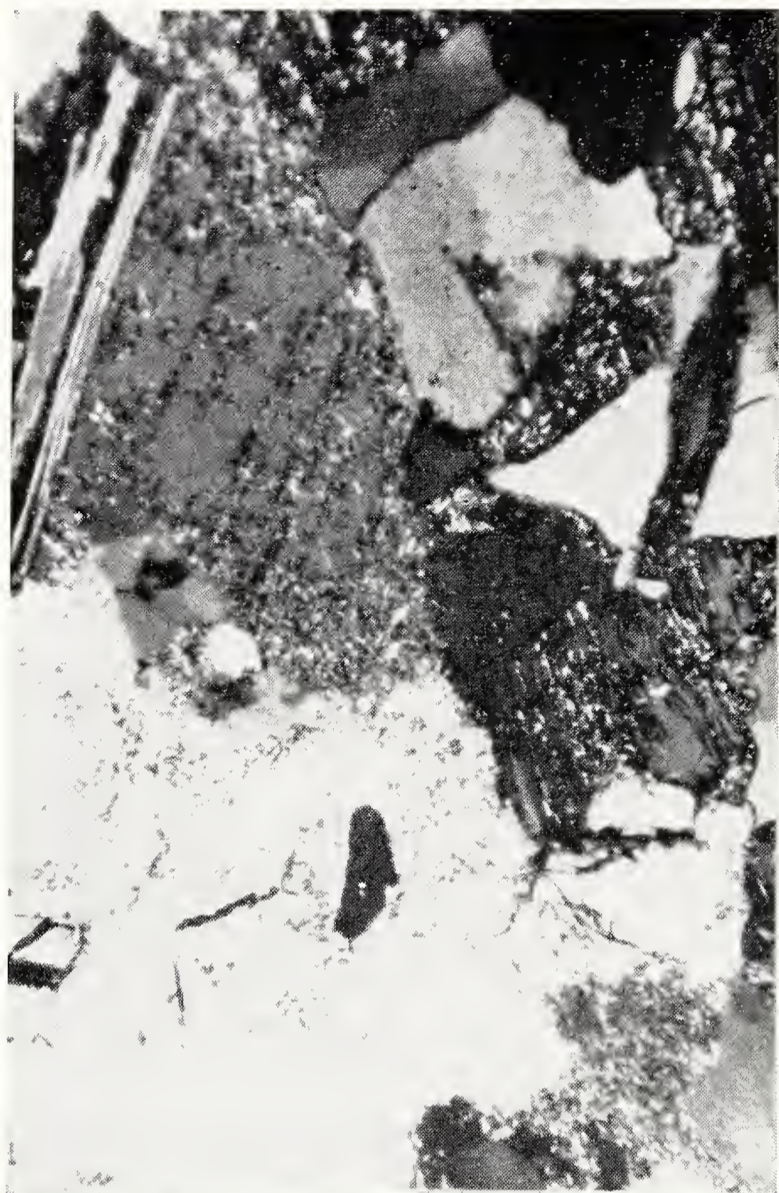
Analisi diffrattometrica ai raggi X.

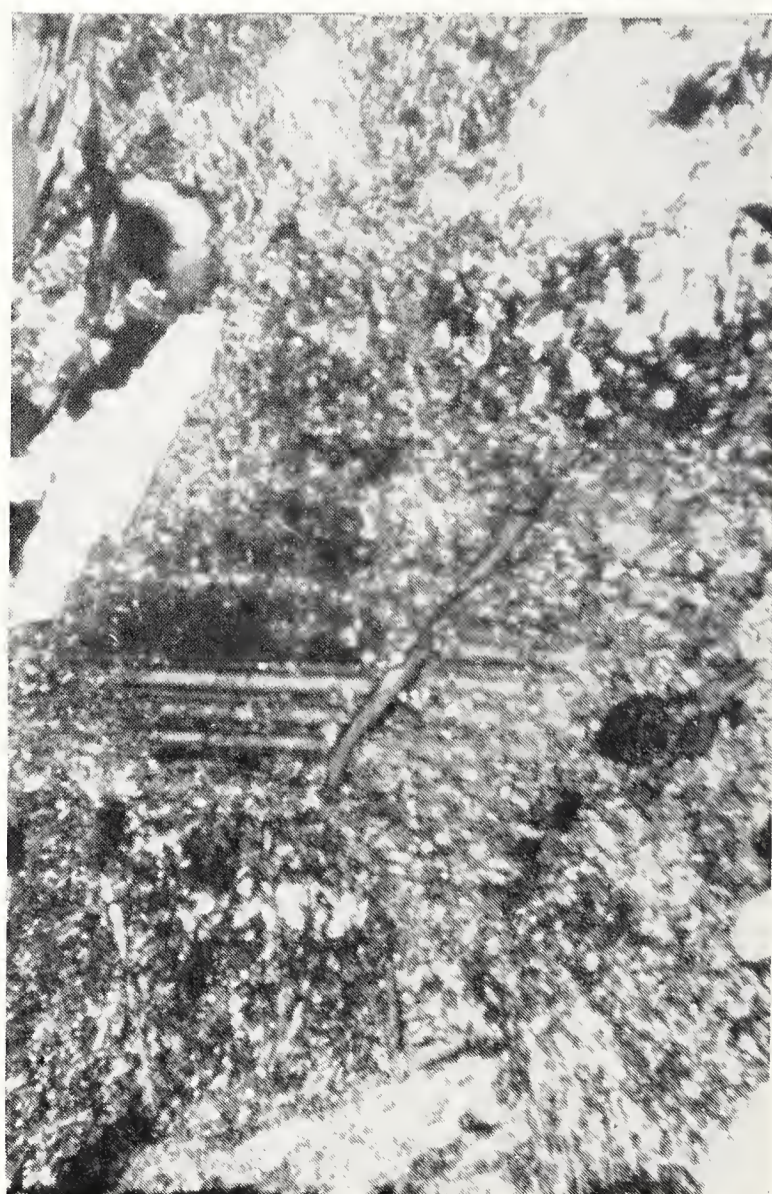
Nella Fig. 10, sono riportati i diffrattogrammi X dei tre campioni che costituiscono il Profilo B.

Il campione B1 mostra, ben spiccato, il riflesso caratteristico della gibbsite ($d = 4,82$ Å), il riflesso basso e largo tipico della caolinite disordinata ($d \sim 7,31$ Å), il riflesso della mica ($d = 9,88$ Å), alto e ben disegnato e quello della clorite ($d \sim 13,92$ Å).

E' interessante osservare la presenza di un riflesso a $d = 11,79$ Å, che non appare nel diffrattogramma della frazione $< 2\,\mu$, riscaldata a 500°C per 2^h: è attribuibile ad un interstratificato illite-vermiculite.

Il diffrattogramma del campione B2 mostra, con la scomparsa del riflesso della gibbsite a $d = 4,82$ Å, l'avanzato stato di alterazione della roccia. Anche qui è presente l' interstratificato.

Nella Fig. 11 sono riportati i diffrattogrammi X della frazione $< 2\,\mu$ del campione B2 naturale, riscaldato a 500°C per 2^h e trattato con glycol, al fine di mettere in evidenza la presenza dell' interstratificato.

Didascalie nel testo.

Didascalie nel testo.

Didascalie nel testo.

15

13

14

Didascalie nel testo.

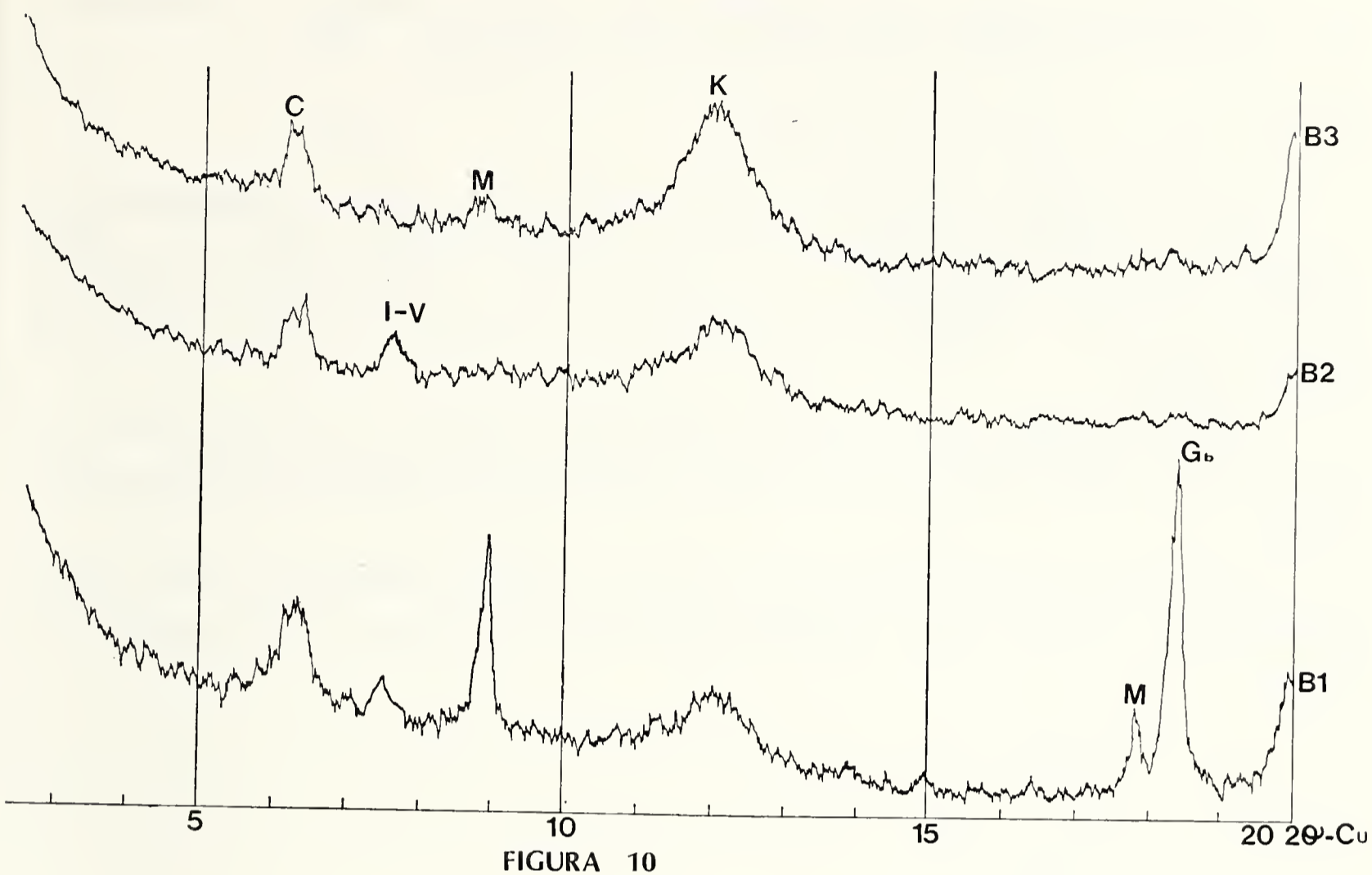



Fig. 10. — Diffrattogrammi X dei tre campioni del Profilo B.

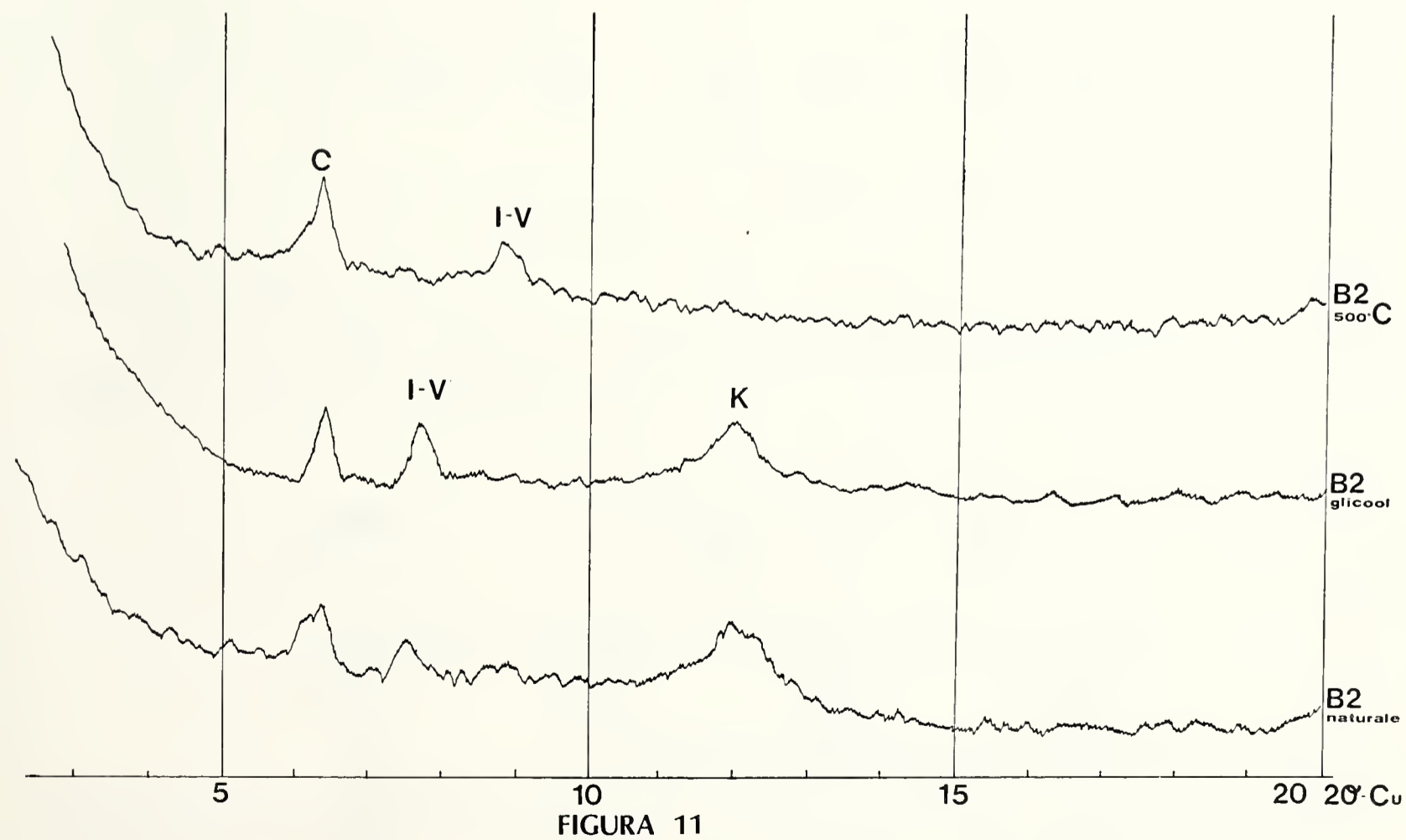



Fig. 11. — Diffrattogrammi X del campione B2 (frazione < 2 μ) naturale e trattato.

Il diffrattogramma del campione B3, noduli contenuti nel campione B2, mostra la presenza predominante della caolinite.

Analisi termico-differenziale (DTA).

La curva DTA del campione B1 conferma i risultati dell'analisi petrografica e diffrattometrica X: spiccatissimo l'effetto endotermico della gibbsite (286°C); rilevabile la caolinite (picco endotermico a 493°C e picco esotermico a 924°C); intenso il picco esotermico degli idrossidi di ferro (352°C).

La curva DTA del campione B2 rivela, come si può osservare in Fig. 12, una netta diminuzione della gibbsite ed un incremento della caolinite.

Nella curva DTA del campione B3 si nota la presenza di una forte quantità di caolinite. La stessa considerazione vale per gli idrossidi di ferro.

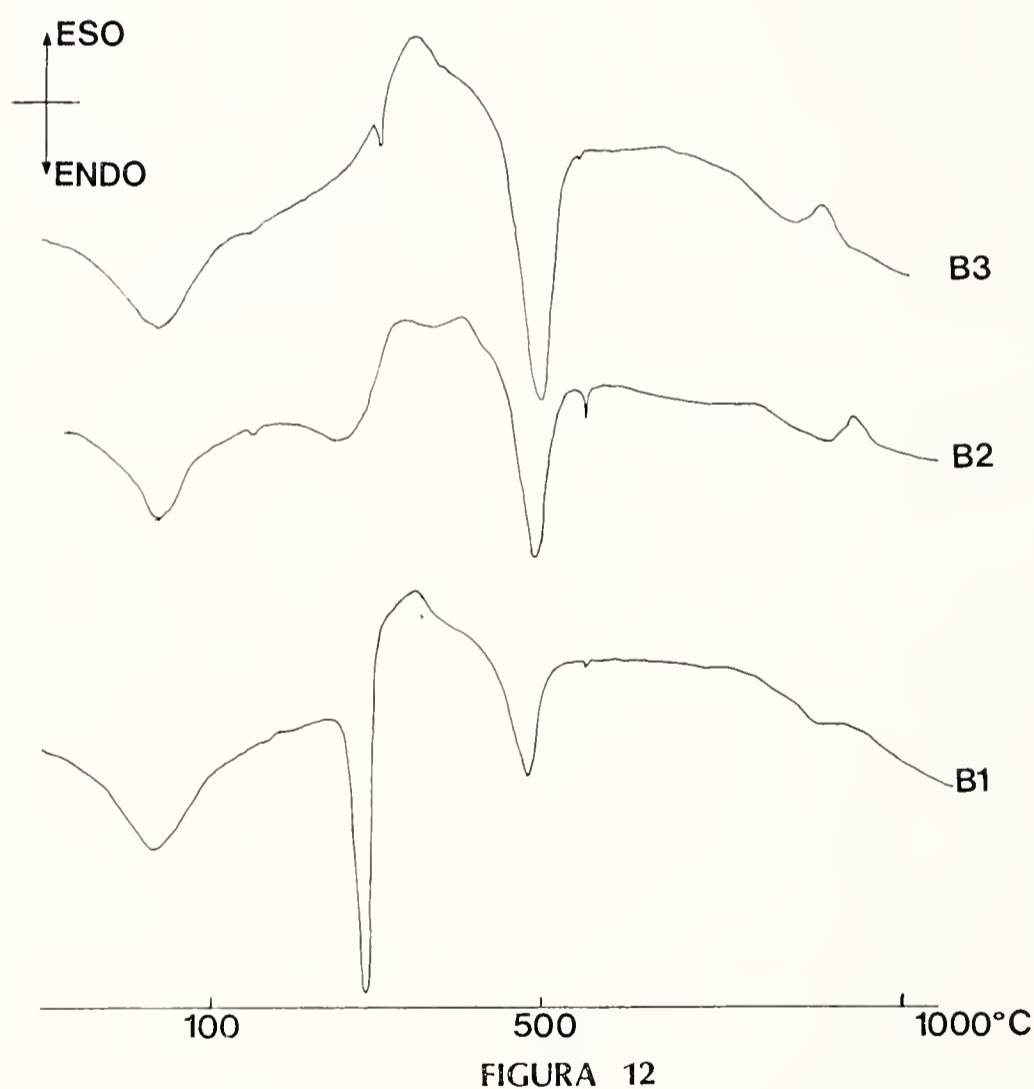



Fig. 12. — Curve DTA dei vari campioni del Profilo B.

Analisi calorimetrica-differenziale (DSC).

In Fig. 13 sono riportate le curve ricavate quantitativamente dai vari campioni al calorimetro. Vi si possono fare le stesse considerazioni riferite per le curve termo-differenziali.

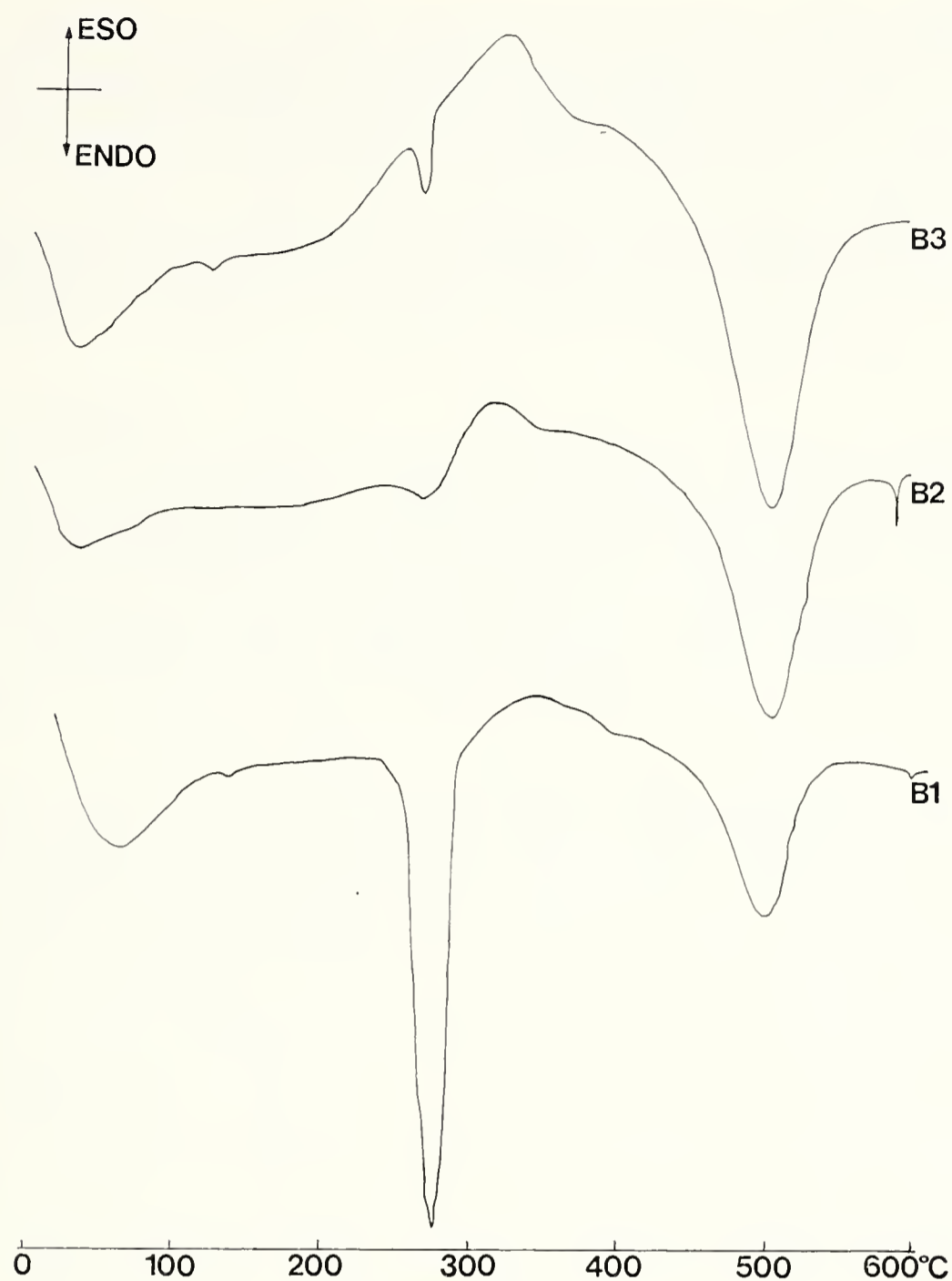



Fig. 13. — Curve DSC dei campioni del Profilo B.

Analisi chimica

Nella Tabella II vengono riportati i risultati dell'analisi chimica eseguita sui campioni del Profilo B.

TABELLA II.

Campioni	B1	B2	B3
p.p.c.	4,40%	11,80%	10,73%
SiO_2	68,12%	56,88%	56,19%
Al_2O_3	20,28%	25,86%	27,28%
Fe_2O_3	1,6%	3,53%	2,52%
CaO	—	—	—
MgO	tracce	1,47%	1,56%
K_2O	2,86%	0,35%	1,52%
Na_2O	2,70%	0,10%	0,16%

PROFILO C (Fig. 14).

E' situato lungo la strada Valduggia-Arlezze, a circa 200 m di distanza ed a circa 10 m di quota più in basso rispetto al Profilo B. Dall'alto verso il basso:

B_1, orizzonte illuviale costituito da roccia completamente alterata in un sabbione di color ocra-bruno. Questo orizzonte è di potenza piuttosto ridotta, essendo presente solo in alcune « tasche » alla sommità del profilo stesso.

B_2, orizzonte costituito da roccia in avanzato stato di alterazione, in cui è appena visibile la tessitura originaria; la componente argillitica è particolarmente abbondante e la colorazione è ocra-chiara (campione C1).

B_t, orizzonte formato da riempimenti di piccole fratture da parte di materiale argillitico color rosso mattone, molto plastico, all' interno di B_2.

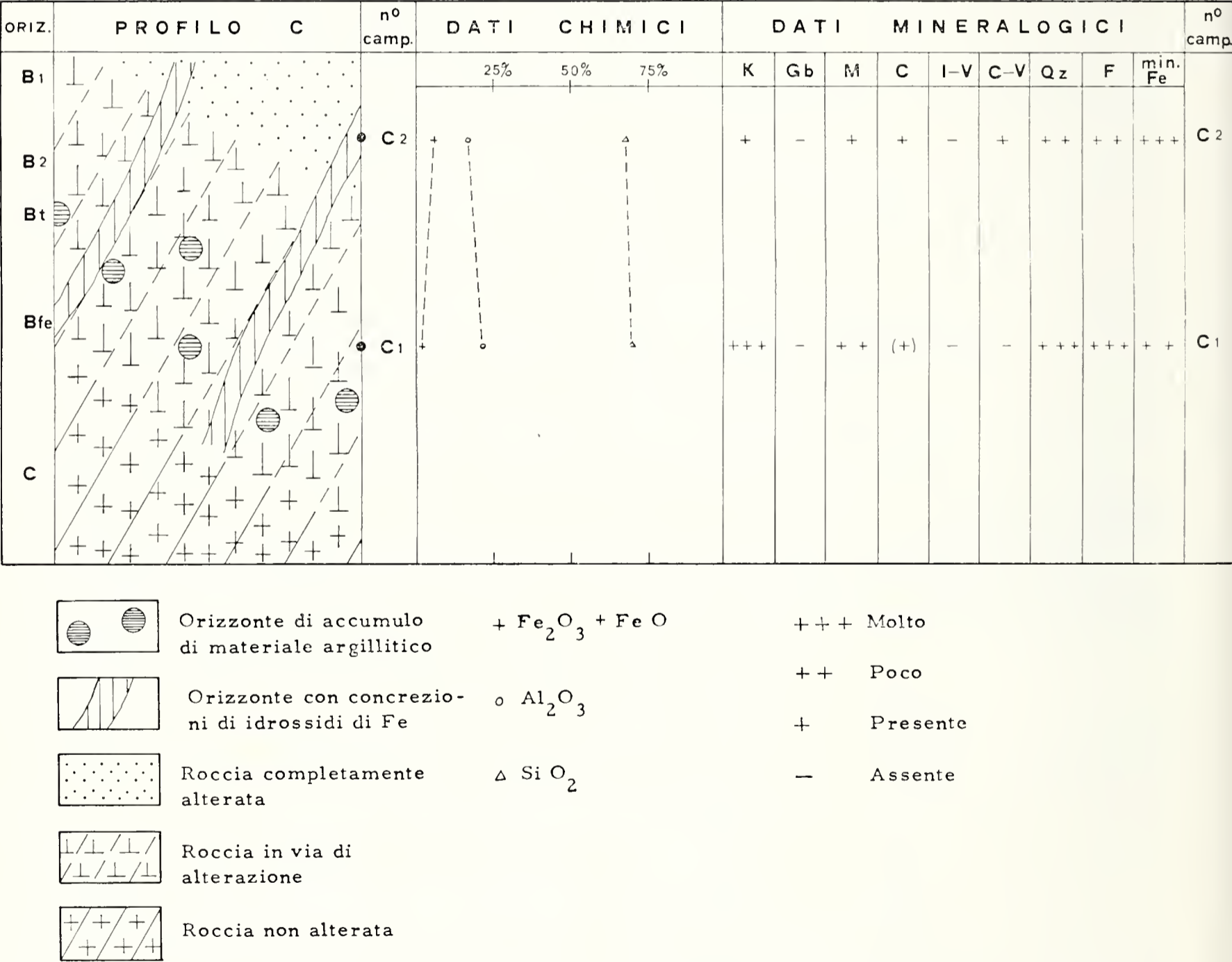



Fig. 14. — Rappresentazione schematica del Profilo C con i relativi dati chimici e mineralogici.

B_{fe}, orizzonte con abbondante concrezione in prevalenza di idrossidi di ferro, con associato materiale argillitico di colore bianco; la giacitura è sub-verticale e la forma irregolare, talora con esili ramificazioni nella roccia in via di alterazione, all' interno di B_2 (campione C2).

C, orizzonte di roccia non alterata, in tutto analoga a quella dei Profili A e B.

Analisi petrografica.

La roccia non alterata e quella in via di alterazione non differiscono sostanzialmente dai campioni esaminati nei Profili A e B, a cui si rimanda.

Campione C2 - La sezione sottile di questo campione si presenta come un insieme di piccoli noduli formati da aggregati di illite, clorite e caolinite, a volte con disposizione raggiata, inglobanti, talora, frammenti di plagioclasio in avanzato stato di alterazione e granuli di quarzo (Tavola VIII, fig. 10). Questi noduli si presentano cementati da concrezioni ferruginose, formate da aggregati di minuscoli cristallini, probabilmente di goetite e fasi poco cristalline ed addirittura amorfe di idrossidi di ferro. Queste concrezioni sovente mostrano delle cavità rivestite di fasi più cristalline verso l'esterno e meno cristalline ed amorfe verso il centro (Tav. VIII, figg. 11 e 12).

Questo fenomeno, assieme alla disposizione talora raggiata dei fillosilicati, fa pensare, almeno in parte, ad una neo-formazione di questi minerali da soluzioni colloidali di silicio, alluminio, ferro, circolanti dentro grandi fratture della roccia.

Analisi diffrattometrica ai raggi X.

Il campione C2 risulta interessante per lo studio dell'alterazione delle rocce scistose poiché la sua frazione $< 2\,\mu$, contenente caolinite disordinata ($d = 7{,}25$ Å), clorite ($d = 14{,}07$ Å) e mica ($d = 9{,}91$ Å), riscaldata a 500°C per 2^h, mostra un riflesso a $d \sim 12{,}02$ Å, attribuibile ad un interstratificato clorite-vermiculite.

Il campione C1, roccia molto alterata, presenta, spiccatissima, l' interferenza della caolinite.

Nella Fig. 15 sono riportati i diffrattogrammi X descritti, mentre nella Fig. 16 sono riportati i diffrattogrammi X relativi al campione C2 con i vari trattamenti.

Analisi termico-differenziale (DTA).

La curva termico-differenziale del campione C2 conferma l'analisi petrografica: predominano la caolinite (effetto endotermico a 515°C) e

gli idrossidi di ferro (effetto esotermico a 336°C). E' presente il quarzo, rivelato da un piccolissimo picco endotermico a 575°C.

La curva DTA del campione C1 mostra più spiccatamente la presenza della caolinite: infatti, è più notevole l'effetto endotermico a 535°C ed è ben marcato il picco esotermico a 983°C. Anche in questo campione compaiono gli idrossidi di ferro (357°C) ed un poco di gibbsite (275°C) (Fig. 17).

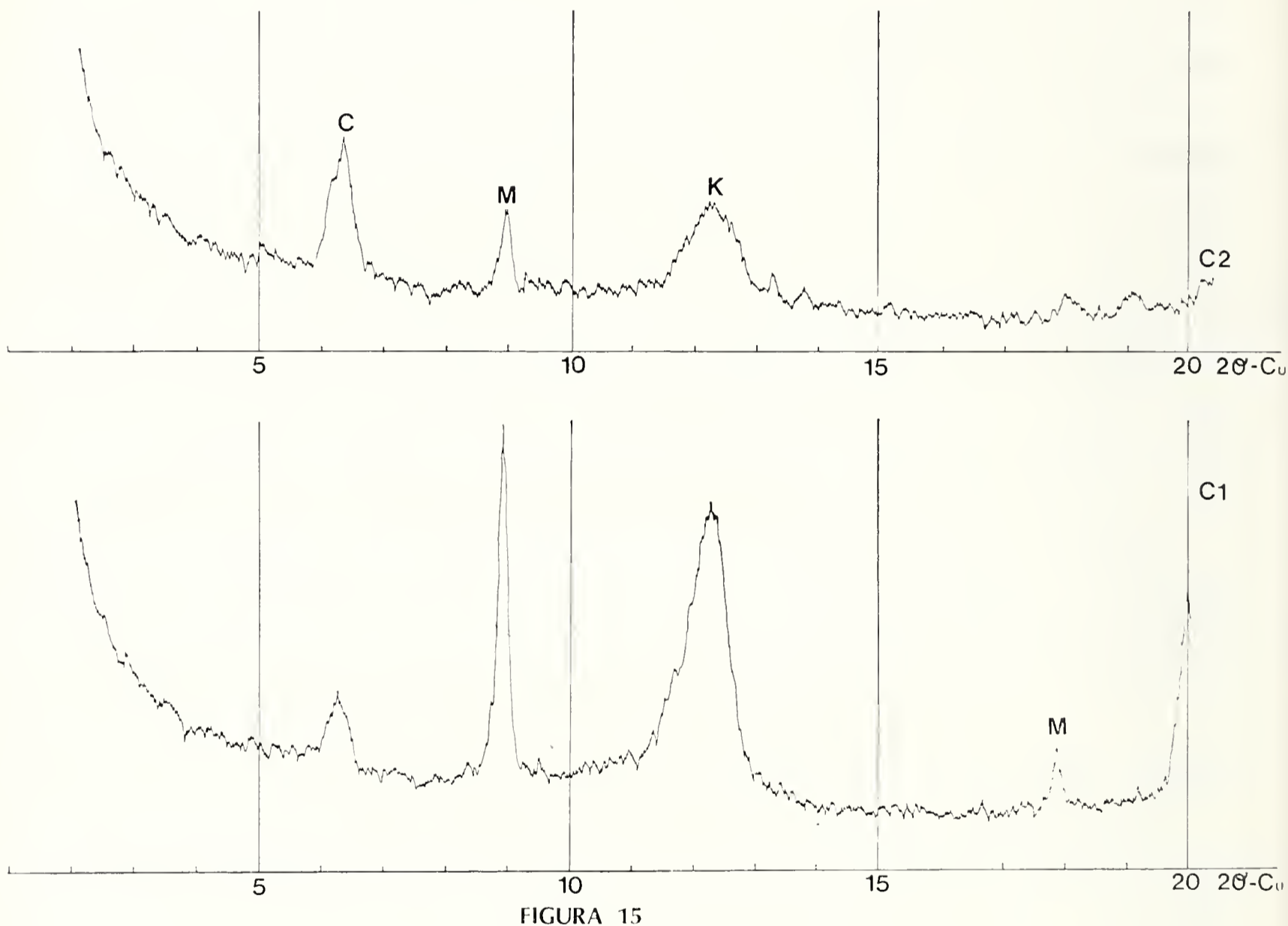



Fig. 15. — Diffrattogrammi X dei campioni del Profilo C.

Analisi calorimetrica-differenziale (DSC).

Quantitativamente si può rilevare la netta predominanza della caolinite nel campione C1 e degli idrossidi di ferro nel campione C2 (Fig. 18).

Analisi chimica.

Nella Tabella III vengono riportati i risultati ricavati dall'analisi chimica eseguita sui campioni del Profilo C.

TABELLA III.

Campioni	C1	C2
p.p.c.	4,79%	4,21%
SiO_2	68,05%	67,31%
Al_2O_3	21,06%	18,66%
Fe_2O_3	1,06%	5,69%
CaO	—	—
MgO	tracce	tracce
K_2O	4,32%	3,48%
Na_2O	0,67%	0,62%

PROFILO D (Fig. 19).

E' situato lungo la strada Valduggia-Pogno, 3 km circa prima di questo paese, a quota di 500 m s.l.m. Dall'alto verso il basso:

B_1, orizzonte illuviale costituito da roccia completamente alterata in un sabbione con abbondante frazione argillitica di colore bruno. Questo orizzonte ha una potenza piuttosto ridotta (campione D3).

B_2, orizzonte costituito da roccia in via di alterazione, in cui si osserva ancora la tessitura originaria, conferita dai livelletti a preva-

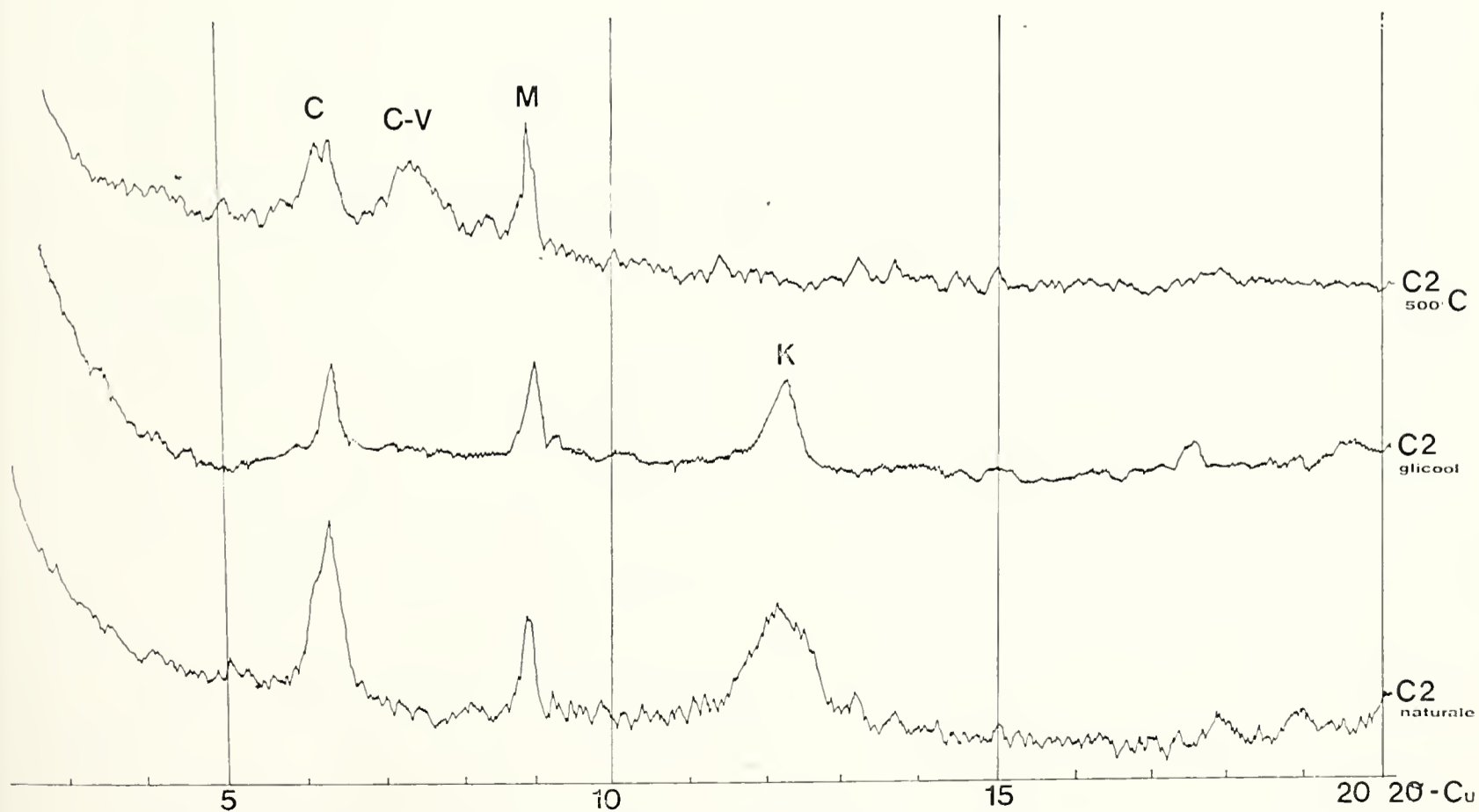



Fig. 16. — Diffrattogrammi X relativi al campione C2 con i vari trattamenti.

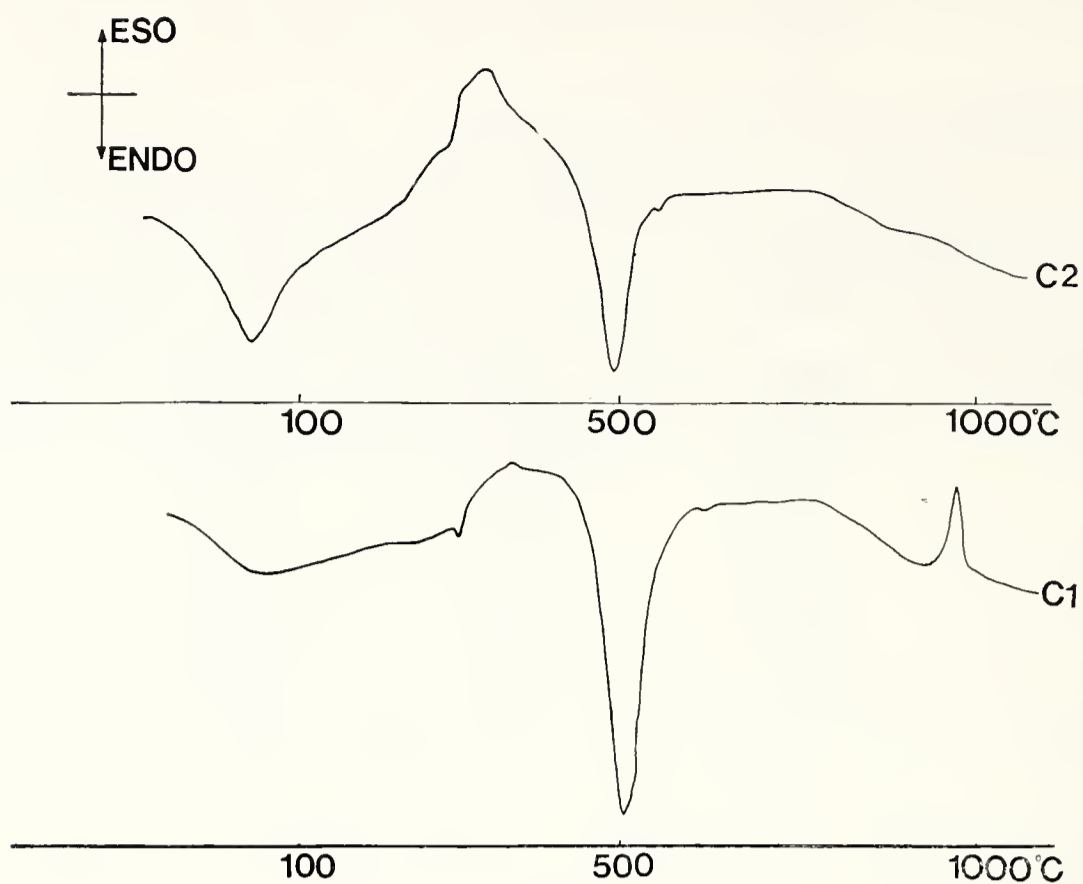



Fig. 17. — Curve DTA relative al Profilo C.

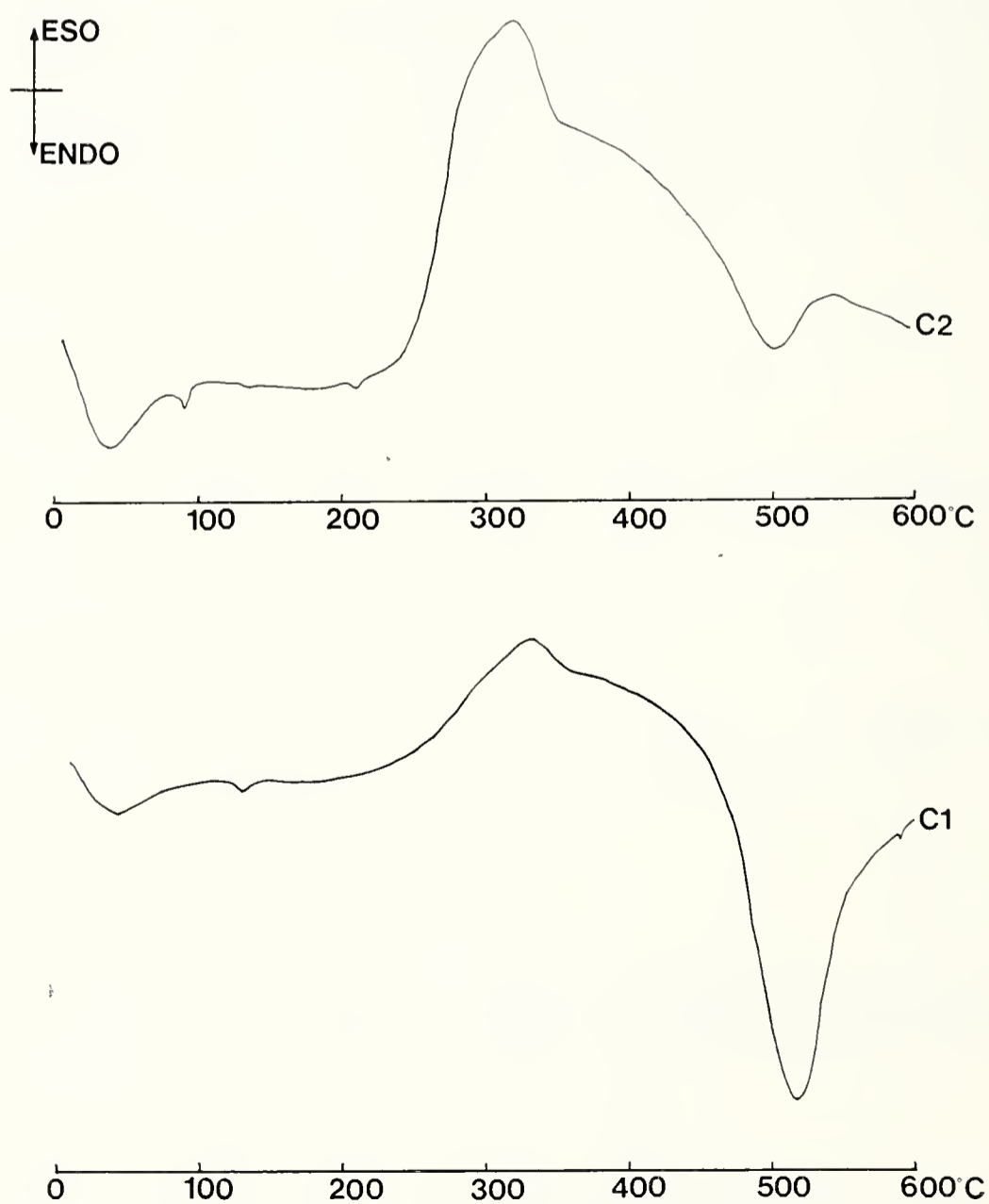



Fig. 18. — Curve DSC dei due campioni del Profilo C.

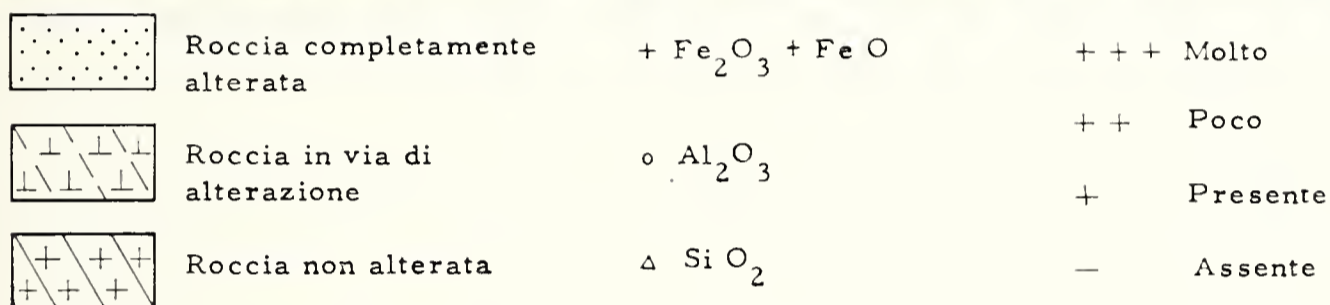
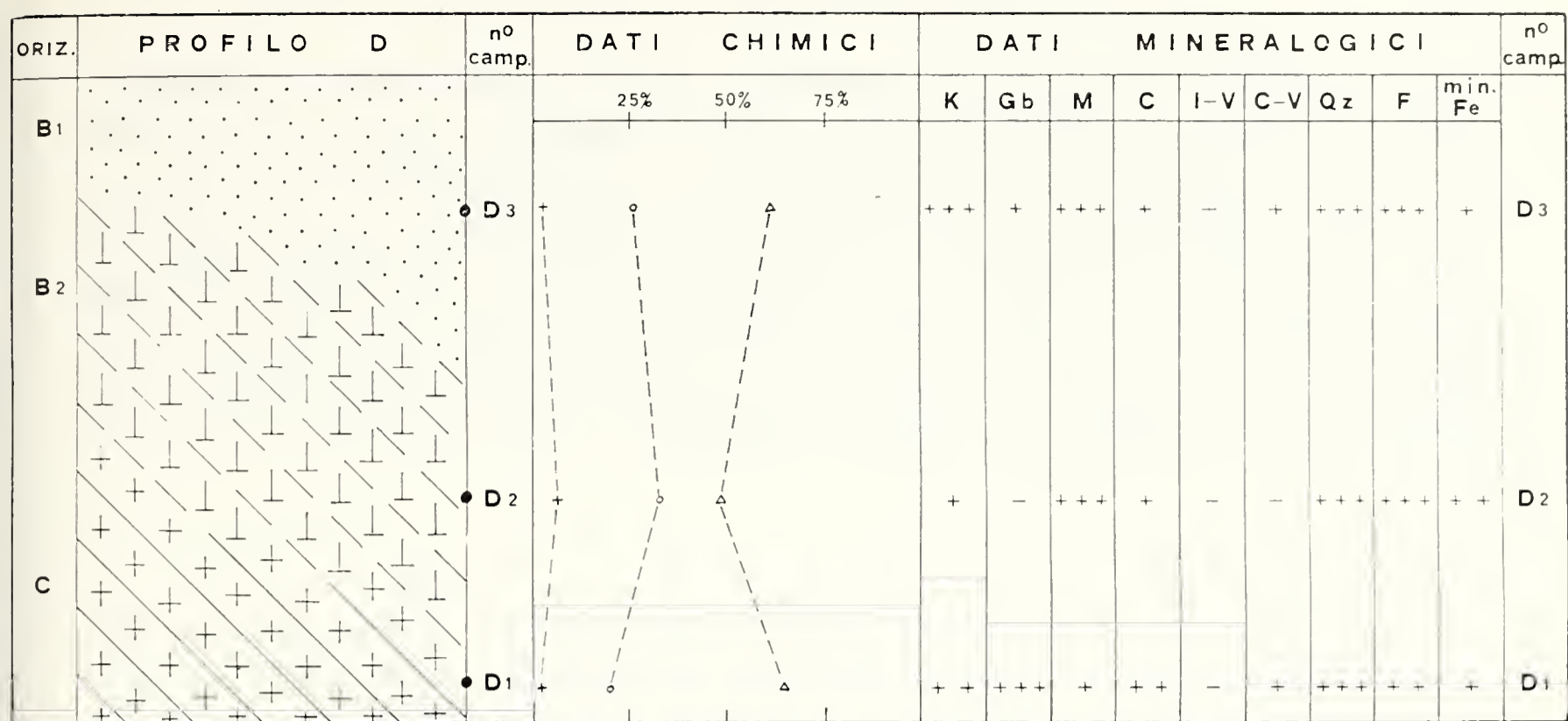



Fig. 19. — Rappresentazione schematica del Profilo D con i relativi dati chimici e mineralogici.

FIGURA 20

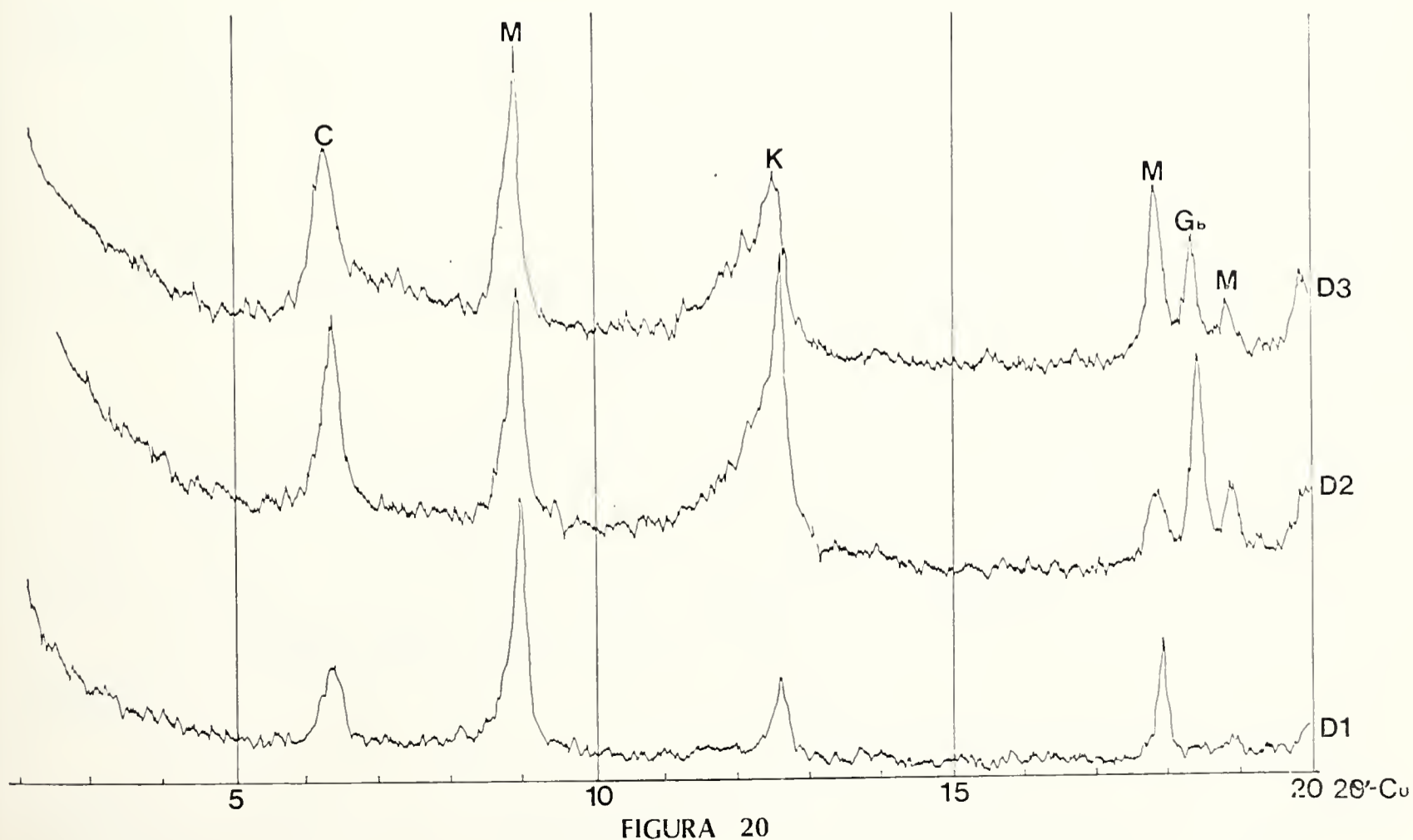



Fig. 20. — Diffrattogrammi X dei campioni costituenti il Profilo D.

lenza di quarzo non alterato, alternati a livelli formati essenzialmente da lamelle di mica, inglobate in una matrice argillitica, plastica; il colore generale di questo orizzonte è ocra-chiaro (campione D2).

C, orizzonte di roccia non alterata; si tratta di un paragneiss passante localmente a micascisto, con grande sviluppo di fillosilicati, che conferiscono una marcata scistosità; la grana è fine ed il colore prevalente è grigio-scuro. Questo è il tipo litologico dominante in tutta la valle dello Strona di Valduggia (campione D1).

Analisi petrografica.

Campione D1 - Paragneiss muscovitico-biotitico con granato. Associazione mineralogica: quarzo piuttosto abbondante, concentrato in lenticelle ed associato ai plagioclasi; plagioclasio, rappresentato da termini albitici ed albitico-oligoclasici (fino al 10% circa di An); muscovite, rap-

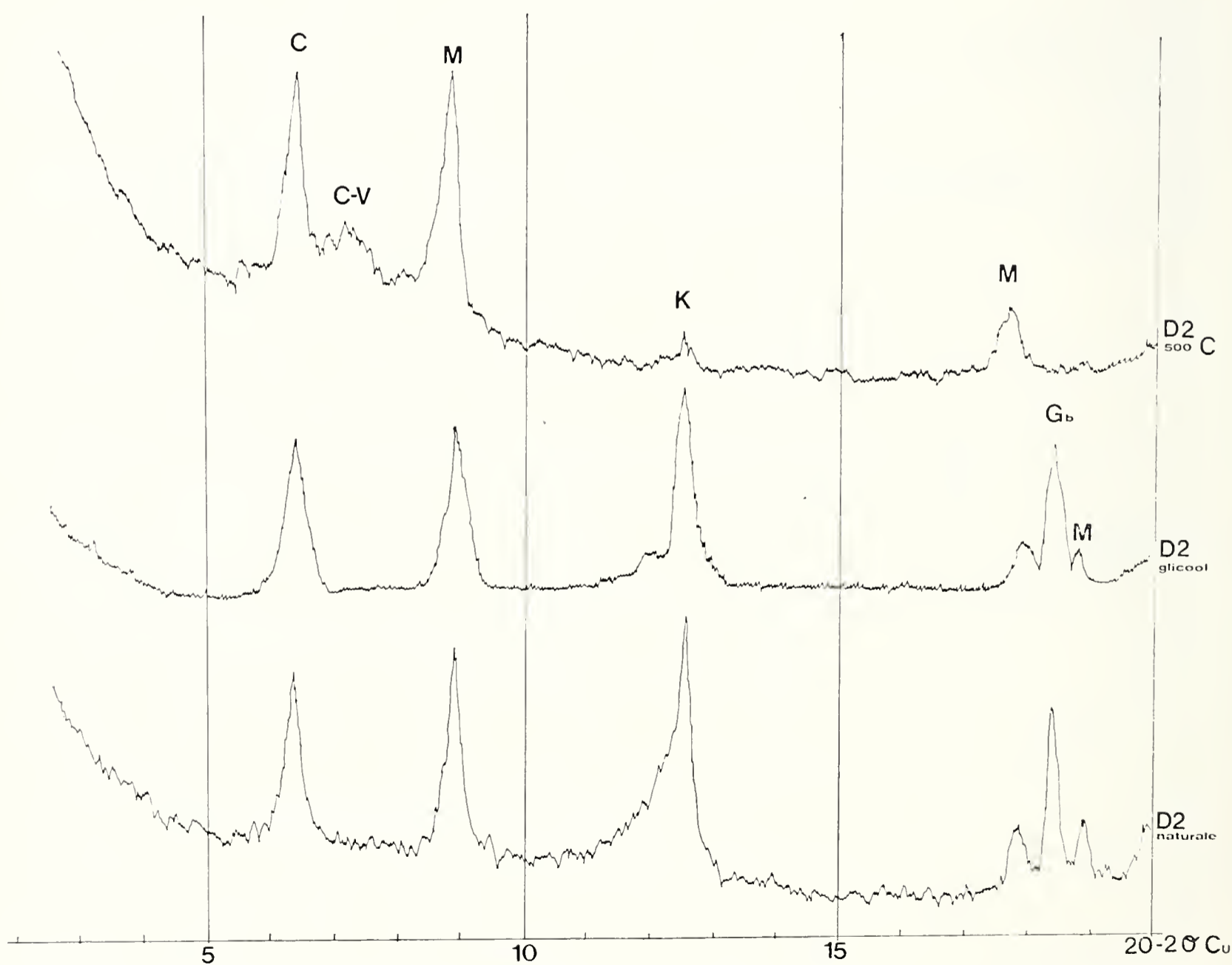



Fig. 21. — Diffrattogrammi X relativi al campione D2 con i vari trattamenti.

presentata da piccole lamelle disposte in letti sub-paralleli, in associazione con la biotite; biotite, in quantità subordinata, pleocroismo dal verde chiaro al bruno, con frequenti inclusioni di cristallini di zircone; granato del tipo almandino, in individui di medie dimensioni, fratturati e pieni di inclusioni sopratutto di quarzo; minerali accessori sono: apatite, zircone e minerali opachi. Molti individui presentano un'alterazione iniziale di gibbsite sotto forma di minuti granuli dispersi all' interno del cristallo, sopratutto lungo le fratture, i piani di sfaldatura e di gemina-

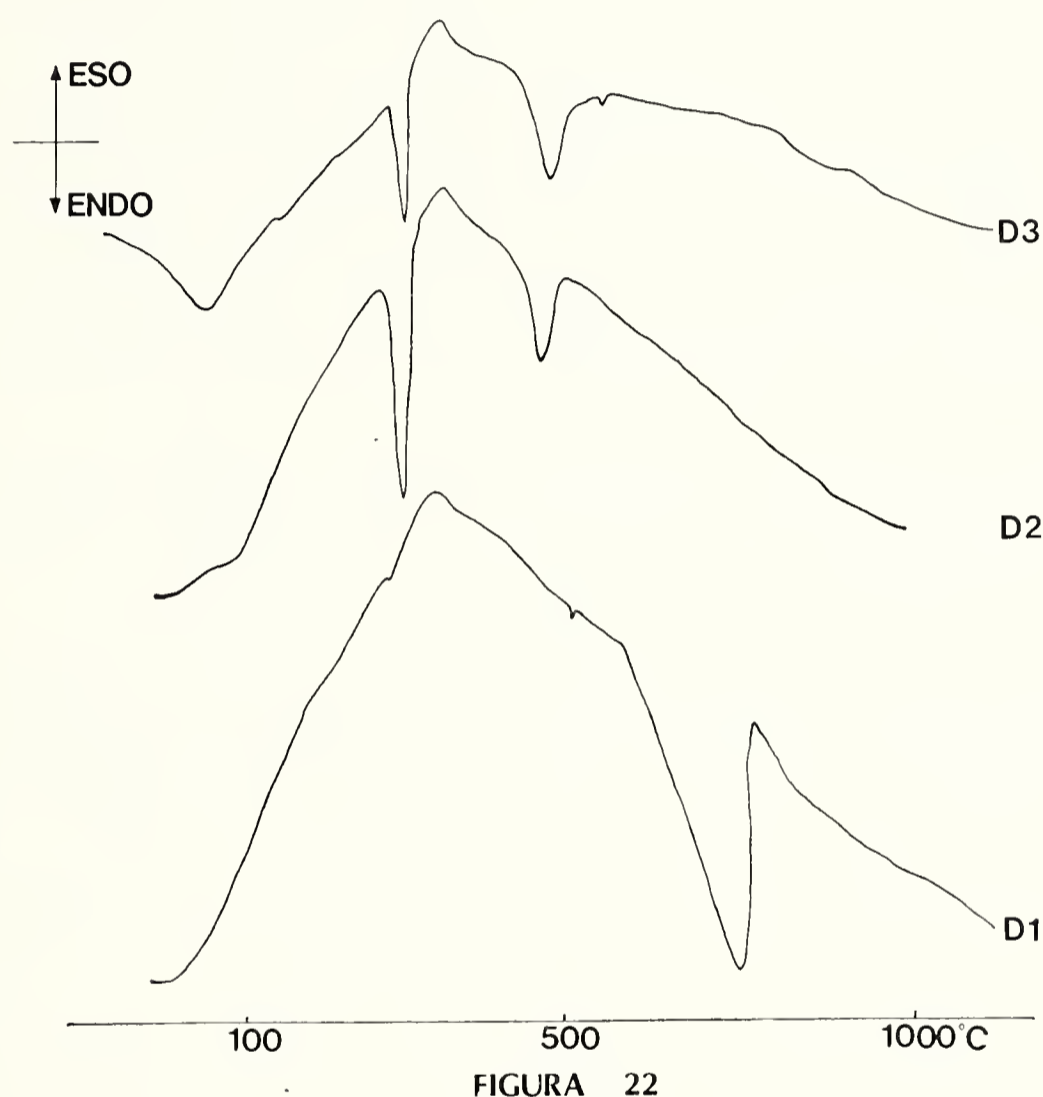



Fig. 22. — Curve DTA dei tre campioni del Profilo D.

zione. La muscovite generalmente non presenta alterazione tranne alcuni limitati fenomeni periferici di illitizzazione (Tav. IX, fig. 13); la biotite, al contrario, si presenta sovente alterata in un aggregato di minute lamelle di clorite secondaria. A questo fenomeno sembra essere associata una liberazione di ferro che, sotto forma di idrossido, va ad impregnare la roccia circostante; una leggera cloritizzazione si nota, infine, nel granato.

Campione D2 - Questa sezione presenta associazione mineralogica analoga a quella del campione precedente, ad eccezione di qualche raro individuo di anfibolo (orneblenda $Z \wedge c \sim 21^{\circ}$) associata alla biotite ed

anch'essa in via di alterazione in clorite; la muscovite si presenta, in gran parte, alterata in illite. I plagioclasi sono intensamente alterati con formazione di aggregati di gibbsite mista a lamelle di illite e caolinite (Tav. IX, figg. 14 e 15); piuttosto scarsi sono i noduli di idrossido di ferro, forse a causa di una intensa mobilizzazione a cui sono stati sottoposti in questa fase di alterazione.

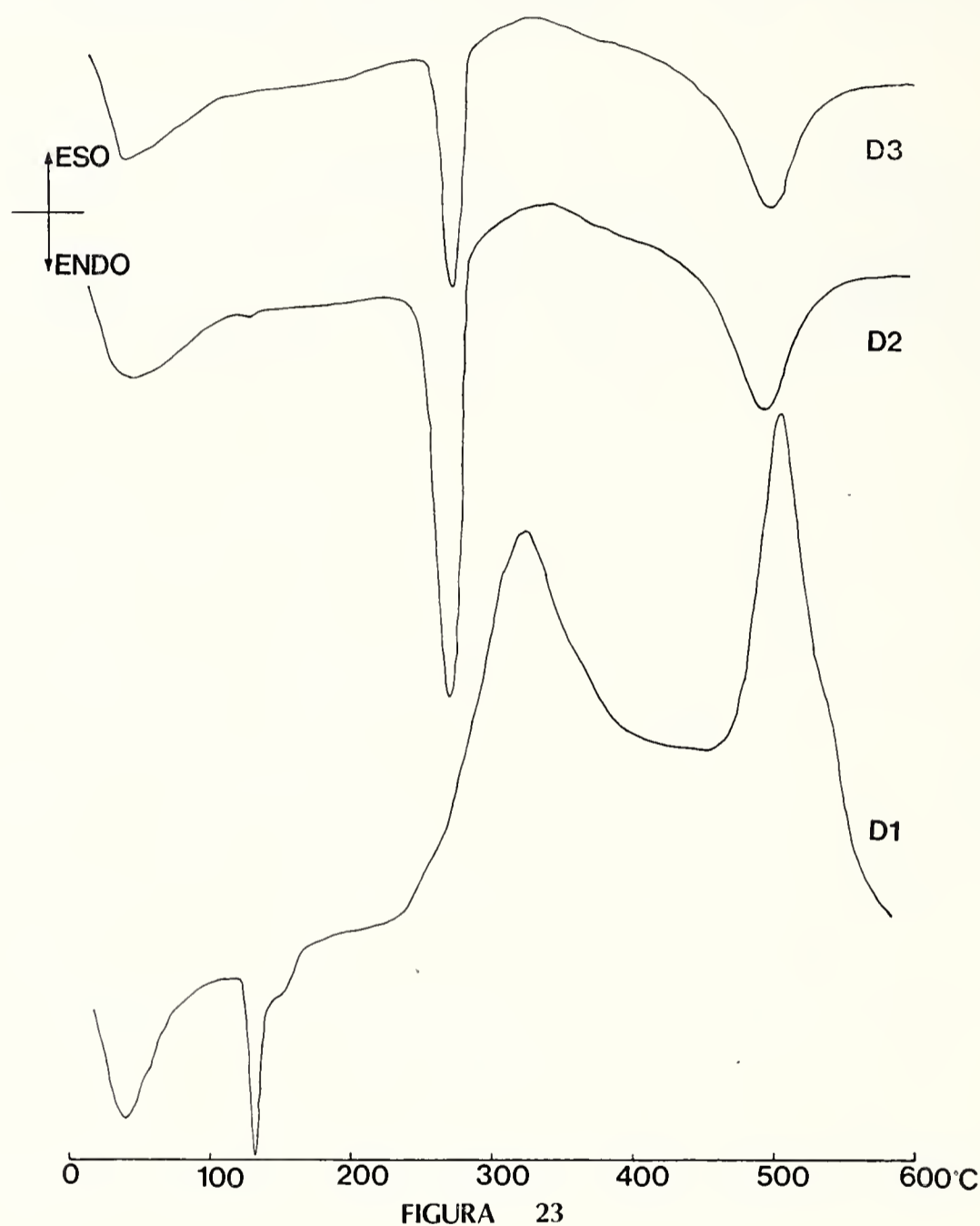



Fig. 23. — Curve DSC dei campioni del Profilo D.

Analisi diffrattometrica ai raggi X.

La Fig. 20 mostra i diffrattogrammi X del profilo D.

La curva del campione D1 presenta i riflessi della caolinite (d = 7,03 Å), della mica (d = 9,90 Å) e della clorite (d = 13,89 Å).

La degradazione della roccia è rilevabile dalla curva del campione D2: infatti, appare il riflesso caratteristico della gibbsite (d = 4,83 Å), mentre si fa più pronunciato il picco della caolinite. Con il riscaldamento

compare un riflesso a d ~ 12,06 Å dovuto ad un interstratificato clorite-vermiculite.

La Fig. 21 mette in evidenza la presenza dell' interstratificato nel campione D2 per mezzo dei suoi diffrattogrammi X effettuati sulla frazione $< 2\,\mu$ naturale, riscaldata a 500°C per 2^h, trattata con glycol per 1^h a 60°C.

Il diffrattogramma X del campione D3 mostra il riflesso della gibbsite diminuito. E' ancora presente l'interstratificato.

Analisi termico-differenziale (DTA).

La curva termico-differenziale del campione D1 rivela la gibbsite con un piccolo effetto endotermico a 282°C e quella, più notevole, degli idrossidi di ferro con un picco esotermico a 355°C. Compare, inoltre, l'effetto endotermico del quarzo a 570°C.

Il campione D2 rivela, molto marcata, la gibbsite (280°C) e, ma meno notevole, la caolinite (497°C). Sono presenti anche gli idrossidi di ferro (343°C).

Analoghe osservazioni si possono fare per il campione D3.

Nella Fig. 22 sono riportate le curve DTA dei campioni studiati.

Analisi calorimetrica-differenziale (DSC).

Al calorimetro si conferma quantitativamente quanto osservato con il DTA. Si constata soltanto la presenza più marcata della gibbsite nel campione D2.

Nella Fig. 23 si possono osservare le curve ricavate al calorimetro.

Analisi chimica.

L'analisi chimica eseguita sui campioni costituenti il Profilo D ha dato i risultati riportati nella Tabella IV.

TABELLA IV.

Campione	D1	D2	D3
p.p.c.	2,98%	7,11%	7,09%
SiO_2	65,35%	46,13%	58,41%
Al_2O_3	18,65%	32,58%	25,93%
Fe_2O_3	2,78%	6,44%	2,82%
CaO	—	—	—
MgO	1,46%	3,12%	1,55%
K_2O	4,00%	3,15%	3,16%
Na_2O	1,80%	1,45%	0,92%

Esame al microscopio elettronico.

Le Fotografie riportate nella Tav. A, alla pag. 93, si riferiscono ai campioni D2 e D3.

La Fotografia D2/I mostra elementi relativamente grossi, di aspetto prevalentemente tozzo, con contorni sia ben definiti che frastagliati; alcuni assumono forma allungata. Sono da riferire a mica o clorite.

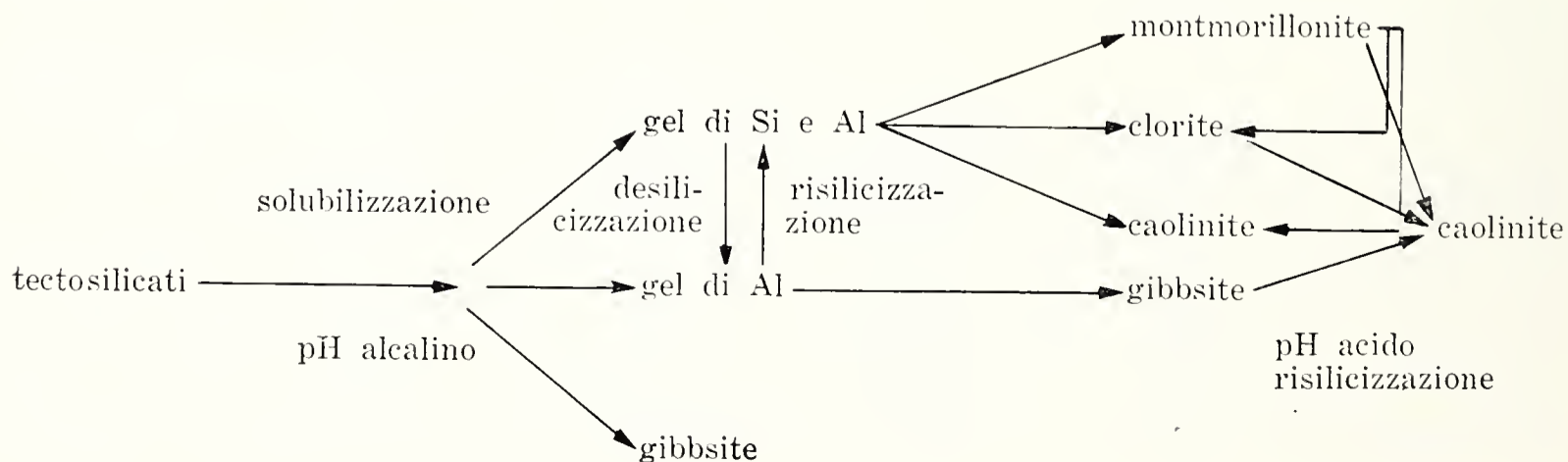
La Fotografia D2/II mette in evidenza che gli elementi maggiori (mica o clorite) hanno aspetto assimilabile ai corrispondenti della microfotografia D2/I, anche se i bordi sono più irregolari. Inoltre, vi si possono notare piccole agglomerazioni di particelle molto più fini (idrossidi di ferro), che tendono ad accollarsi ai margini esterni degli elementi più grossi.

La Fotografia D3 mostra che gli elementi maggiori, micaceo-cloritici, si presentano con morfologia simile agli stessi della microfoto D2/II. Vi si nota, però, la maggiore diffusione di minuscoli agglomerati di particelle molto piccole, verosimilmente costituite da idrossidi di ferro.

Conclusioni generali.

Dallo studio petrografico e mineralogico condotto sui vari tipi litologici da noi prelevati nei Profili esaminati e sulle fasi intermedie di alterazione di questi litotipi, si deduce che i minerali che contribuiscono alla genesi dei fillosilicati di origine secondaria e degli altri prodotti di alterazione sono essenzialmente i feldspati (plagioclasi tipo albite ed albite-oligoclasio e, in minor misura, ortoclasio e microclino); gli altri minerali (quarzo e minerali accessori) non sono praticamente interessati al fenomeno di alterazione.

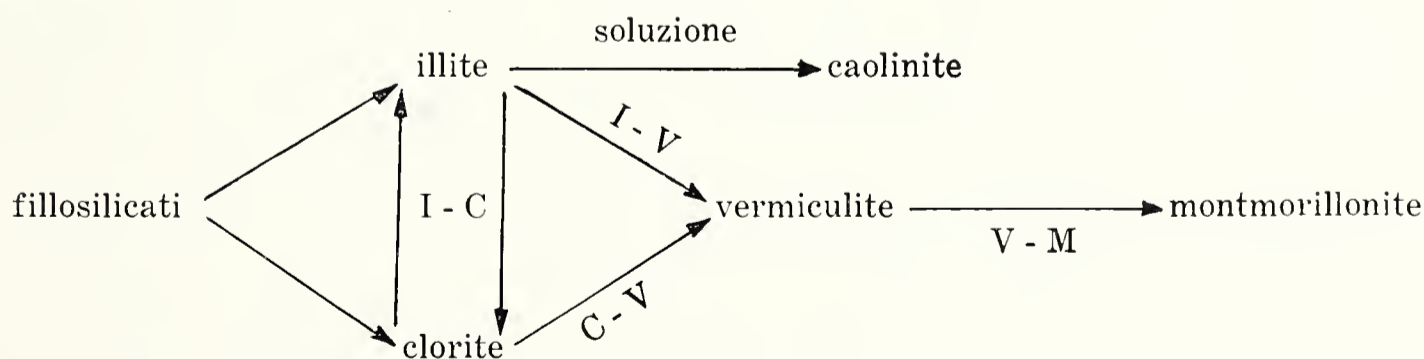
I risultati di questo studio sono in accordo con quanto riportato dai vari Autori (CLARKE, 1924; ALLEN, 1948; ALLEN, 1951; MASON, 1952; GRIM, 1953; ALIETTI, 1959; CAILLERE-HENIN, 1963; MILLOT, 1964; DELVIGNE, 1965).

Infatti, per quanto riguarda l'alterazione dei feldspati, il fenomeno, in generale, può essere così schematizzato:

In particolare, nel corso del presente lavoro si sono osservati i seguenti fatti:

— nei campioni A2, A3, A4, B1, B2, D2, corrispondenti agli stadi intermedi di alterazione dei vari Profili studiati, si nota lo sviluppo di gibbsite a spese dei plagiocalsi; il contenuto in questo minerale è sempre maggiore nei primi stadi di alterazione e decresce andando verso le parti alte del Profilo, dove la roccia è più intensamente alterata, perché sostituito progressivamente dalla caolinite.

Il meccanismo di questo processo sembra si possa schematizzare in una fase iniziale con alterazione dei plagioclasi caratterizzata, in vicinanza dei cristalli, da pH vicini al valore 9 (Delvigne, 1965); queste condizioni provocano una discreta solubilizzazione della silice che, in un primo momento, non reagisce e migra verso le parti alte del Profilo (come si nota dall'analisi chimica): in questo stadio si forma la gibbsite. Solo in una fase successiva, per lungo contatto con l'acqua, la silice può reagire con l' idrossido di alluminio, per formare la caolinite. La roccia non alterata, poco permeabile, ha fatto da basamento alla falda e ciò ha provocato movimenti di soluzioni sia lateralmente che verticalmente, dal basso verso l'alto; ciò spiegherebbe come le fasi più ricche in caolinite siano nella parte alta del Profilo o concentrate in noduli, come nel Profilo B.

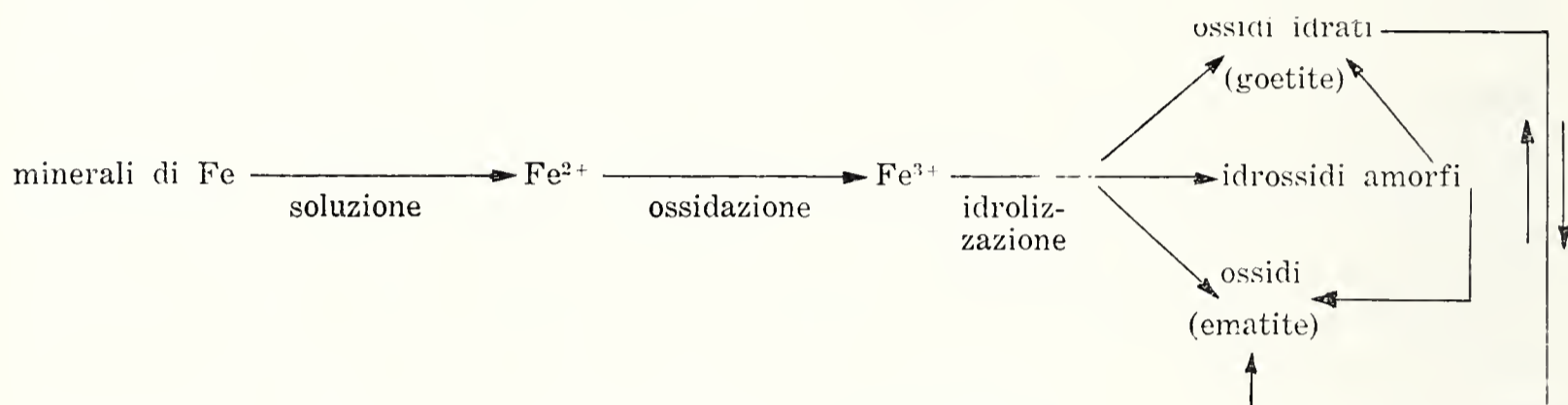
Inoltre, il fatto che l' idrossido di alluminio sia costantemente presente e prevalente nelle fasi iniziali di alterazione fa ritenere doversi escludere che esso si sia formato per desilicizzazione della caolinite, mentre la posizione giaciturale porterebbe ad escludere ogni altro tipo di alterazione diverso dal weathering su paragneiss ed ortogneiss.

Per quanto riguarda l'alterazione dei fillosilicati, in generale il processo può essere così schematizzato:

A questo riguardo, nel corso del presente studio si è notato:

— inizialmente le lamelle di mica (muscovite ed, in minor percentuale, biotite) presentano una leggera alterazione alla periferia o negli spazi interlamellari, con formazione di illite e piccole percentuali di clorite (dovuta alla biotite); nei campioni A2, A3, B1, in prossimità di fratture della roccia, si osserva una tendenza della mica, in via di illitizza-

zione, ad assumere il ferro circolante in soluzione nella roccia stessa, passando, così, localmente a clorite;

— in una fase di alterazione più avanzata, si osserva (campioni B2, C2, D2, D3) il progressivo comparire di interstratificati del tipo clorite-vermiculite ed illite-vermiculite. Negli stadi finali dell'alterazione, pur notandosi una generale diminuzione di illite e clorite ed un corrispondente aumento di caolinite, non si sono, tuttavia, acquisite prove di caolinitizzazione della illite, anche se non si può del tutto escludere che un tale fenomeno si sia verificato almeno in parte.

L'alterazione dei minerali opachi può essere così schematizzata:

Infatti, nei campioni studiati si è osservato:

— i minerali primari di ferro sono generalmente rappresentati da pirite che, a contatto con l'ossigeno dell'aria e con acqua, tende ad ossidarsi alla periferia, trasformandosi in solfato e mettendo in soluzione ioni Fe^{2+} ed SO_4^{2-}; gli ioni Fe^{2+} in una prima fase non vengono mobilizzati per la maggior parte, restando in posto probabilmente sotto forma di gel: questo fenomeno si può osservare nel campione A1, dove alcuni individui di pirite mostrano un leggero orlo di reazione. In una seconda fase, man mano che la presenza di ioni H^+ ed SO_4^{2-} dà origine a soluzioni a pH acido, si osserva la progressiva mobilizzazione del ferro (in questa fase, almeno in parte, ossidato a Fe^{3+}) e la sua migrazione all' interno della roccia in via di alterazione, come si può vedere nei campioni A2 e A3, in cui parecchi cristalli di pirite appaiono corrosi ai bordi, mentre i minerali circostanti presentano impregnazioni ferruginose;

— il ferro in soluzione sotto forma di sali, a sua volta viene in gran parte asportato lungo le fratture, dove, per idrolisi, passa ad ossidi, ossidi idrati ed idrossidi amorfi che precipitano formando concrezioni, talora anche cospique, come nel caso del Profilo C. Una piccola parte, invece, migrando all' interno della roccia, viene a contatto con altri minerali in via di alterazione, attorno ai quali, a causa dell'asportazione dei cationi dal reticolo cristallino, si è sviluppato un pH basico: in queste nuove condizioni, si originano piccoli grumi di idrossidi di ferro, che si dispongono a contornare il materiale in via di alterazione (campioni A2 e A3).

RINGRAZIAMENTI.

Gli Autori rivolgono un vivo e sentito ringraziamento al Prof. F. Veniale per il costante e prezioso aiuto prestato nel corso di questo studio. Ringraziano, inoltre, il Prof. C. Goria, direttore dell' Istituto di Chimica generale ed applicata ed il Prof. S. Zucchetti, direttore dell' Istituto di Mineralogia, Geologia e Giacimenti minerari, del Politecnico di Torino. Ringraziano infine, il Dr. G. Peco, direttore del Centro Studi della Soc. Richard-Ginori per aver messo a disposizione il microscopio elettronico.

Torino, giugno 1975.

BIBLIOGRAFIA

ALIETTI A., 1959 - Diffusione e significato dei minerali a strati misti nelle serpentine mineralizzate a talco dell'Appennino Parmense. *Per. Min.*, 28, 65-110.

ALLEN V. T., 1948 - Formation of Bauxite from basaltic rocks of Oregon. *Econ. Geol.*, 43, 619-26.

ALLEN V. T., 1951 - Observations on relations of hydrous aluminium oxide minerals to clay. *Econ. Geol.*, 46, 110-21.

BORIANI A., SACCHI R., 1973 - Geology of the junction between the Ivrea-Verbano and Strona-Ceneri zonas. *Mem. Ist. Min. Geol. Un. Padova*, 28.

BORTOLAMI G., 1963 - Osservazioni preliminari geologico-petrografiche sul versante orientale della bassa V. Sesia. *Boll. Soc. Geol. It.*, 82, 57-73.

BROWN G., 1961 - The X-Ray identification and Crystal Structures of Clay Minerals. *Mineralogical Society,* London.

BUCHS A., CHESSEX R., KRUMMENACHER D., VUAGNAT M., 1962 - Ages « plomb total » déterminés par fluorescence X sur les zircons de quelques roches des Alpes. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.*, 42.

CAILLERE S., HENIN S., 1963 - Minéralogie des argiles. *Masson*, Paris.

CLARKE F. W., 1924 - The data of geochemistry. *Geol. Survy Bull.*, Washington.

DELVIGNE J., 1965 - Pédogenèse en zone tropicale. *Dunod*, Paris.

DUCHAFOUR P., 1960 - Précis de Pédologie. *Masson*, Paris.

FÖLDVARI-VOGL M., 1958 - The role of differential thermal analysis in mineralogy and geological prospecting. *Acta geologica*, 5, fasc. 1.

FRANCHI S., 1904 - Nuovi affioramenti di Trias e di Lias in V. Sesia e nel Biellese. *Boll. R. Com. Geol. Ital.*, 35, 4-21.

GIUSEPPETTI C., VENIALE F., 1962 - Materiali di alterazione di rocce eruttive e sedimenti della bassa V. Sesia: loro caratteristiche mineralogiche e correlazioni genetiche. I - Studio roentgenografico e termico-differenziale. *La Ceramica.*

GRIM R. E., 1953 - Clay Mineralogy. *Mc Graw-Hill*, New York.

MACKENZIE R. C., 1970 - Differential thermal analysis, 1. *Academic Press*, London-New York.

MARTINIS B., 1954 - Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese. *Riv. It. Pal.*, 2 e 3, 135-138.

MASON B., 1952 - Principles of Geochemistry. *J. Wiley*, New York.

MILLOT G., 1964 - Géologie des argiles. *Masson*, Paris.

NOVARESE V., 1929 - La Zona del Canavese e le formazioni adiacenti. *Mem. descr. Carta Geol. It.*, 22, 65-212.

NOVARESE V., 1931 - La formazione Dioritico-kinzigitica in Italia. *Boll. R. Uff. Geol. It.*, 56, 1-62.

PARONA C. F., 1886 - Valsesia e Lago d'Orta. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 29, 141-297.

PECO G., VENIALE F., 1963 - Materiali di alterazione di rocce eruttive e sedimenti della bassa Val Sesia. II - Caratteristiche tecnologiche. *La Ceramica.*

PEYRONEL - POGLIANI G., BORIANI A., 1967 - Metamorfismo crescente nelle metamorfiti del « Massiccio dei Laghi » nella zona bassa V. di Ossola-Verbania (Novara). *Rend. Soc. Min. It.*, 23, 351-397.

RICCIARDI E., 1963 - Pollini fossili terziari nell' Italia del Nord (Piemonte) e loro significato paleoclimatico. *Boll. Soc. Geol. It.*, 82, fasc. I.

SACCO F., 1888 - I terreni terziari e quaternari del Biellese. *Guadagnini e Condellero*, Torino.

SIEFFERMANN G., 1969 - Les sols de quelques regions vulcaniques du Cameroun. Tesi all'Università di Strasburgo.

VALETON I., 1972 - Bauxites. *Elsevier Publishing Company*, Amsterdam.

VAN DER MAREL W., 1961 - Quantitative analysis of the clay separate of soils. *Acta Univ. Carolinae. Geol. Suppl.* I (2nd Conf. Clay Miner. Petr. Prague), 23-82.

VENIALE F., 1962 - Prodotti di trasformazione di rocce ignimbritico-tufacee: Pianezza (Soriso, regione fra la Val Sesia ed il Lago d'Orta). *La Ceramica*, 4, 75-79; 5, 61-62; 6, 59-61.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 115-125, 15-VI-1975

VITTORIA ISOLINA MASTRORILLI (*)

OSSERVAZIONI SULLE ALGHE INDIVIDUATE IN UN CAMPIONE PROVENIENTE DALLA SERIE DI MONTE AUERNIG (ALPI CARNICHE).

1° - LE SPECIE DEL GENERE *ARCHAEOLITHOPHYLLUM*

Riassunto. — Di un campione di roccia proveniente da un termine della serie di Monte Auernig (Alpi Carniche) riferibile al Permiano e contenente diverse forme algali, sono stati esaminati numerosi talli di *Archaeolithophyllum* Johnson 1956, genere molto diffuso nel Permo-Carbonifero dell'America nord-orientale e dell'Europa centro-meridionale. L'esame del campione suddetto ha permesso di distinguere l'esistenza di alcune nuove specie ed in particolare, per quanto riguarda il genere *Archaeolithophyllum*, delle specie *Ap. concii* e *Ap. wraii*, che qui vengono descritte e commentate.

Abstract. — *Observations on the algae seen in a specimen coming from Mount Auernig (Carnic Alps). 1° - The species of genus* Archaeolithophyllum.

In a specimen of Limestone from a series of Mount Auernig (Carnic Alps), referred to Permian and containing several algal forms, there have been examined numerous thalli of *Archaeolithophyllum* Johnson 1956, which is a largely diffused genus in Coal-Perm in north-eastern America, and in central-south Europe. The study of the above-mentioned specimens has revealed the existence of some new types; particularly, the genus *Archaeolithophyllum* of the species *Ap. concii* and *Ap. wraii*, which are described and noted here below.

La presente nota espone i primi risultati di uno studio volto a definire la composizione della flora algale contenuta in un campione proveniente dalle Alpi Carniche (serie di Monte Auernig), figurato in PINNA (1974, Tav. 2) e di proprietà del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, diretto dal Prof. Cesare Conci.

Le indicazioni topografiche che accompagnavano il suddetto campione essendo alquanto sommarie, si è fatto ricorso alla bibliografia ge-

(*) Istituto di Geologia dell'Univrsità di Genova, Sezione Paleontologia.

nerale relativa alla zona da cui esso proveniva, nel tentativo di meglio inquadrarlo nell'ambito della vasta formazione che interessa la località citata.

Di particolare utilità si è dimostrato il lavoro pubblicato nel 1963 da PASINI il quale, in occasione di un riesame delle *Fusulinida* presenti nei vari termini di Monte Auernig, istituisce una nuova serie in correlazione con quella a suo tempo (1894) stabilita da FRECH precisando che « dal campione MLP 1018 fino alla faglia della Sella del Monte « Auernig la serie può invece già appartenere al Permiano inferiore ».

A tale conclusione PASINI giunge dopo aver osservato che « nei cam- « pioni MLP 1019-20-21 presi negli ultimi livelli calcarei del tratto D-E « della serie, i Foraminiferi e le microfacies sono circa gli stessi [1] già « descritti per gli altri campioni calcarei del tratto C-D-E. Tuttavia le « *Quasifusulinae* e le *Pseudofusulinae* presenti sono generalmente frat- « turate e assai scarsamente rappresentate ».

Il limite fra i due termini stratigrafici sembra proprio indicato dal campione MLP 1019, a cui appartengono le belle sezioni riprodotte nell'Atlante dell'AGIP (Direzione Mineraria) pubblicato nel 1966 a cura di GRIGNANI, PALLA e PASINI (per la direzione di TEDESCHI), campione definito come « biomicrudite ad *Archaeolithophyllum* aff. *missuriensum* ».

Il confronto visivo delle riproduzioni suddette con le sezioni sottili ricavate dal campione in esame ne ha messo in evidenza l'analogia; all'esame microscopico, si osserva che la presenza di forme animali (macro e microforaminiferi, Coralli, Briozoi, Gasteropodi, Lamellibranchi, Ostracodi, Brachiopodi, ecc.) è sempre molto scarsa, e gli individui sono rappresentati di norma da soli frammenti; per quanto si riferisce alle alghe, largamente predominanti, esse risultano appartenere ad almeno due generi differenti e, con maggiore frequenza, al genere *Archaeolithophyllum*.

Prendendo per ora in considerazione proprio quest'ultimo, osserviamo che esso si presenta inoltre con specie che meritano di essere tenute distinte da quelle già note sia per le caratteristiche morfometriche e morfologiche sia per la diversa posizione stratigrafica.

---

[1] e cioè: *Staffella* cfr. *moellerana* Thompson 1935 (C), *Nankinella* sp. ind.-(R), *Sphaerulina* aff. *crassispira* Lee 1933 distinguenda (R), *Ozawainella* sp. ind. (R), *Fusulinella* sp. (frammenti) (F), *Quasifusulina* sp. 1 (R), *Quasifusulina* sp. ind. (C), *Fusiella* sp. 1 (RR), *Pseudofusulina* sp. (frammenti) (F.). Le sigle fra parentesi, che anche qui sono impiegate per un criterio di uniformità, derivano dalla stessa formula di frequenza usata da PASINI (nota di pag. 343): C (= comune) significa più di 5 individui per sezione standard; F (= frequente) da 2 a 5 individui; R (= raro) almeno 1 individuo ogni 1 o 2 sezioni; RR (= rarissimo) 1 individuo solo ogni 3 o più di 3 sezioni esaminate. In base a tale formula, nelle nostre sezioni tutte le forme suddette vengono a cadere nella categoria delle R ed, in particolare per i generi *Quasifusulina* e *Pseudofusulina*, delle RR.

* * *

Fra le considerazioni generali che si possono trarre dai risultati della presente ricerca, a prescindere da quelle relative a problemi di carattere sedimentologico e petrogenetico già ampiamente analizzate in precedenza (J. H. JOHNSON, WRAY, TOOMEY, ecc.) appare qui emergere per importanza quella derivante dalla struttura del tallo che, in *Archaeolithophyllum concii* n. sp., sviluppa un peritallo di dimensioni localmente anche relativamente notevoli: tale particolare sembra infatti sufficiente a chiarire in senso positivo il rapporto di parentela del genere *Archaeolithophyllum* con gli altri generi della famiglia *Corallinaceae*, rapporto di parentela sino ad ora alquanto controverso.

Si ricorda infatti che:

— il genere *Archaeolithophyllum* è stato istituito nel 1956 da J. H. JOHNSON, su abbondante materiale proveniente dal massiccio calcareo del Lansing (Kansas nord-orientale) di età missouriana; l'Autore dà la seguente diagnosi originale: « the plants developed small irregular « platy or crustose masses which appear to have grown unattached on « the sea bottom. Some are relatively flat; others curved and irregular. « In some cases small protuberances or even branches developed un the « upper surface. The tissue of the thallus differentiates into a thick « hypothallus possessing large polygonal celles and a thinner perithallus « having much smaller rectangular cells. The sporangia are collected into « conceptacles », e pone il genere nella classe *Rhodophyta,* famiglia *Corallinaceae.*

In un lavoro pressoché contemporaneo (1956), lo stesso JOHNSON giustifica ampiamente tale inquadramento sistematico considerando le affinità esistenti fra il nuovo genere e talune *Solenoporaceae* paleozoiche, e ricorda che M.me LEMOINE nel 1911 « pointed out that among species « of *Solenopora* described from Paleozoic, two groups could be easily « distinguished on the basis of structure. One, in which the layers of « cells were the basic element, another in which the vertical rows were « the predominating structure ». Proprio a partire da questo « gruppo secondo », comprendente ad esempio *Solenopora fusiformis* Brown, *Solenopora compacta* Nicholson, ecc. dell'Ordoviciano, egli individua le nuove « series of evolutionary trends » che porteranno, attraverso i tempi geologici, all'evoluzione « through *Archaeolithophyllum* into *Lithophyllum* ».

Nel 1960, osservando che: « the Permian was a time of widespread « and drastic evolutionary developements among the dasycladacean green « algae » e che pertanto « it is to be expected that a somewhat similar « time of active development should have occurred among the Soleno« poraceae », ribadisce l'affinità filogenetica fra le forme di quest'ultima

famiglia ed alcuni generi paleozoici (fra cui, oltre ad *Archaeolithophyllum* Johnson, anche *Archaeolithoporella* Endo, *Bicorium* Maslov, *Cuneiphycus* Johnson, *Foliophycus* Johnson, *Komia* Korde, *Ungdarella* Maslov) e, affermando che essi « not only differ from the Solenoporaceae, bat « differy considerable from each other », li considera fra le alghe rosse « related » con le Solenoporaceee stesse ammettendo che « their relation- « ship are obscure ».

Il problema, ulteriormente affrontato nel 1963, viene risolto dallo stesso Autore con l' introduzione « very tentatively » del genere *Ungdarella* Maslov nella famiglia *Solenoporaceae* mentre per i generi *Archaeolithophyllum, Foliophycus* e *Cuneiphycus* viene istituito un gruppo di « red algae of uncertain affinities », che sarà in seguito accettato da numerosi Autori.

Diversa appare l'opinione di MASLOV, il quale, nel 1962:

— conserva la famiglia *Ungdarellaceae* (da lui istituita nel 1956) comprendente (unitamente ai generi *Petschoria* Korde 1951, *Komia* Korde 1951, *Erevanella* Maslov 1962, appunto il genere *Ungdarella* Maslov 1950;

— mantiene il genere *Bicorium* Maslov 1956 nella famiglia *Corallinaceae* e ne fa l'ascendente diretto del genere *Lithoporella* Foslie;

— introduce il genere *Archaeolithophyllum* Johnson in sostituzione di un ipotetico « *Lithophyllum?* » di un precedente schema filogenetico (1956, pag. 182, fig. 3), e lo pone nella « Tribù *Melobesioideae* », facendolo derivare dal genere *Bicorium* e situandolo alla base di una diversificazione filetica che da una parte prosegue sino all'epoca attuale con il genere *Lithophyllum* ([2]), e dall'altra, tramite il genere *Archamphiroa*, dà origine alla « Tribù *Corallinoideae* » ([3]).

Ancor più recentemente, L. EMBERGER, nel capitolo del suo trattato di Paleontologia Vegetale (1968) dedicato alle alghe rosse fossili, non esita a porre il genere *Archaeolithophyllum* fra le Corallinacee, affermando appunto che « elles on fait leur apparition avec certitude au « Pennsylvanien (*Archaeolithophyllum*) » (pag. 42) e più avanti (pag. 46) soggiunge, riferendosi al genere in questione: « Ces algues ressemblent « beaucoup aux *Lithophyllum* actuels, *avec lesquelles elles forment peut- « être un seul genre* ».

L' ipotesi del possibile inquadramento del genere nell'ambito delle Corallinacee appare infine accettata anche da M.me LEMOINE (1970,

---

([2]) Molto suggestivo appare a tal riguardo particolarmente il confronto con le specie a « peritallo bilaterale », come ad es. *Lp. contii* Mastrorilli (1966), *Lp. giammarini* Mastrorilli (1968), ecc., così frequenti nell'Oligocene ligure-piemontese.

([3]) Nell'ambito di qusto schema, sembrerebbe plausibile l' inserimento del genere *Subterraniphyllum* Elliott, la cui analogia strutturale con il genere *Archaeolithophyllum* è già stata messa in evidenza (MASTRORILLI, 1968).

pag. 228), la quale (dopo aver considerato che « d'après ce que nous « savons à présent des différents types de reproduction asexuée il sem- « blerait a priori que l'évolution de la famille devrait se dérouler de la « façon suivante: formation de sporanges à la sourface du tissu . . . ; « formation de sporanges groupés . . . ; . . . chaque sporange attent le toit « du conceptacle et libère ses spores par un pore du toit . . . ; le conceptacle « n'a qu'un seul orifice dans le toit . . .) » rileva che « d'après nos con- « naissances actuelles, l'apparition des genres ne semble pas échelonnée « suivant ce schéma théorique », proprio perché considera fra le Corallinacee il genere *Archaeolithophyllum* Johnson che già nel Primario è fornito di concettacolo monoporico.

Senza entrare al momento nel dettaglio di una discussione che esula dagli scopi della presente nota, e già in base alle osservazioni precedenti, esprimiamo qui l'opinione che possa essere accettato l' inserimento del genere fra le Corallinacee, e più precisamente, nonostante non sia ovviamente possibile avanzare ipotesi circa quei caratteri (citologici, ontogenetici, morfogenetici, ecc.) che non sono più apprezzabili nei talli fossilizzati, riteniamo si possa supporre una correlazione fra il genere *Archaeolithophyllum* e gli altri generi inquadrati nel gruppo delle *Lithophylloideae* in seno alla nuova classificazione di recente proposta da CABIOCH (1972, pag. 256).

* * *

Altra considerazione di una certa rilevanza è quella che scaturisce dall'osservazione dell'aspetto morfologico di una delle due nuove specie (*Archaeolithophyllum wraii*) che si presenta in sezione sotto forma di sottili lamine più volte sdoppiate e variamente collegate le une alle altre.

Tale aspetto deriva, con ogni verisomiglianza, da un habitus che, come quello riscontrato ad esempio in *Lithophyllum racemus* (Lamark) Foslie (MASTRORILLI, 1964), può essere definito vacuolare, e pertanto ulteriormente specializzato nel far sì che l'alga potesse svolgere nei sedimenti quella particolare funzione di « trappola » precedentemente riconosciuta alla specie tipo, e ripetutamente analizzata in relazione alla genesi di banchi carbonatici inizialmente porosi (HARBAUG, 1959, 1960, 1962, 1963).

Anche sotto il punto di vista morfologico i due generi *Lithophyllum* e *Archaeolithophyllum* parrebbero quindi sempre meglio dimostrare la loro analogia, essendo quest'ultimo ormai rappresentato da specie che di quelle del primo ripetono le caratteristiche:

— croste indipendenti l'una dall'altra e dal substrato (*Archaeolithophyllum delicatum* Johnson);

— lamine strettamente ravvicinate le une alle altre, ma pur sempre indipendenti e a decorso relativamente pianeggiante (*Archaeolithophyllum lamellosum* Wray),

— lamine concentriche, saldate a formare dei veri e propri « coated-grains » (*Archaeolithophyllum* sp. Toomey cf. *Ap.* (4) *lamellosum* Wray);

— lamine indipendenti l'una dall'altra e dal substrato, ma ricurve al punto da ripiegarsi su sé stesse e « slender branching forms with cylindrical branches » (*Archaeolithophyllum missouriense* Johnson);

— lamine variamente sdoppiate e saldate fra di loro a formare un nodulo a struttura vacuolare (*Archaeolithophyllum wraii* n. sp.).

* * *

Per ciò che si riferisce al valore stratigrafico delle due nuove specie, non si ritiene qui opportuno formulare un' ipotesi definitiva in quanto la localizzazione del campione nell'ambito della complessa formazione del Monte Auernig non ha potuto essere individuata con rigorosa esattezza.

Stando però alle indicazioni sommarie che lo accompagnavano e ancorché all'esame microscopico non sia stata rilevata la sicura presenza di specie appartenenti a quei generi (*Staffella* Ozawa e *Nankinella* Lee) a cui Pasini riconosce un preciso significato stratigrafico (Permiano), ma dal momento che nella microfauna presente anche gli altri *Fusulinida* con diversa o più ampia distribuzione stratigrafica sono rarissimi (5) e fratturati, non sembrerebbe improbabile poter riconoscere

(4) Con la sigla *Ap.* indichiamo il genere *Archaeolithophyllum*, per evitare la confusione con la sigla *A.* (= *Archaeolithothamnium*) e per analogia con la sigla *Lp.* (= *Lithophyllum*).

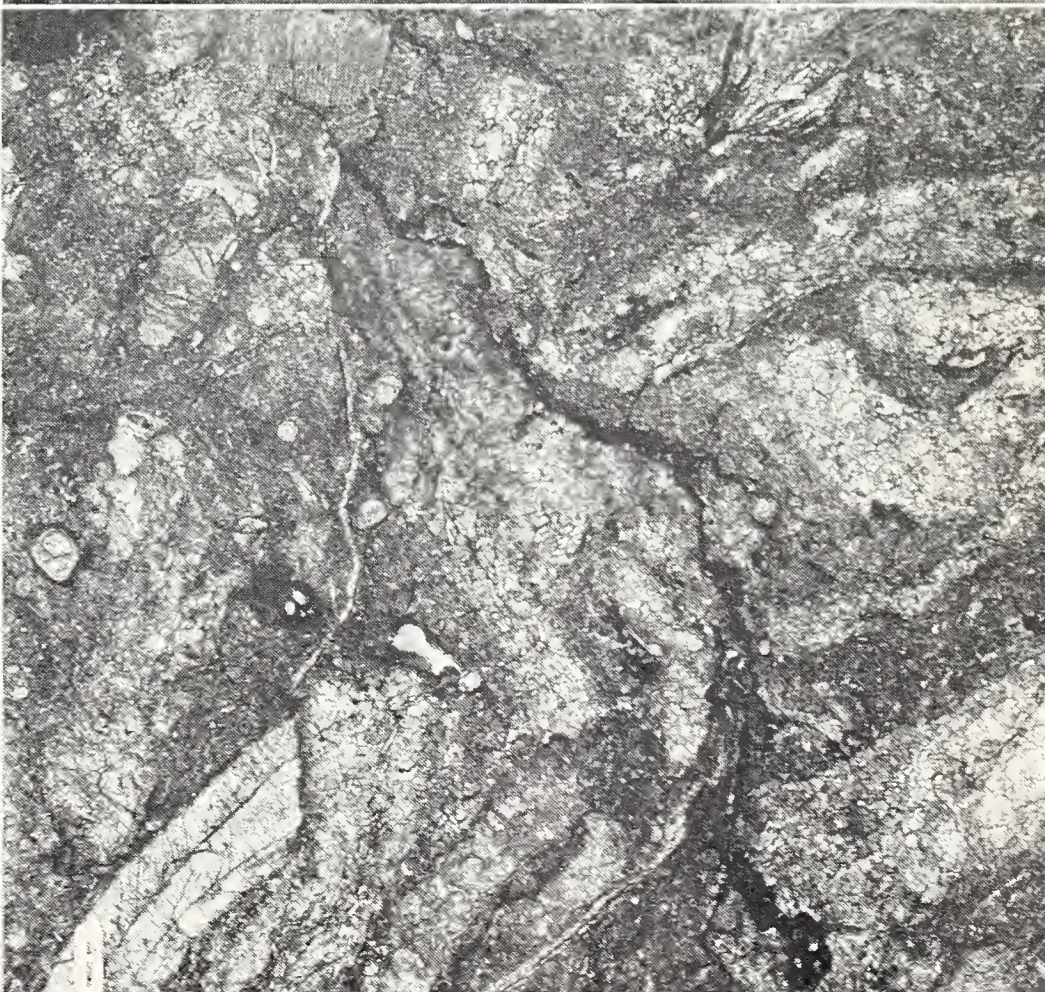
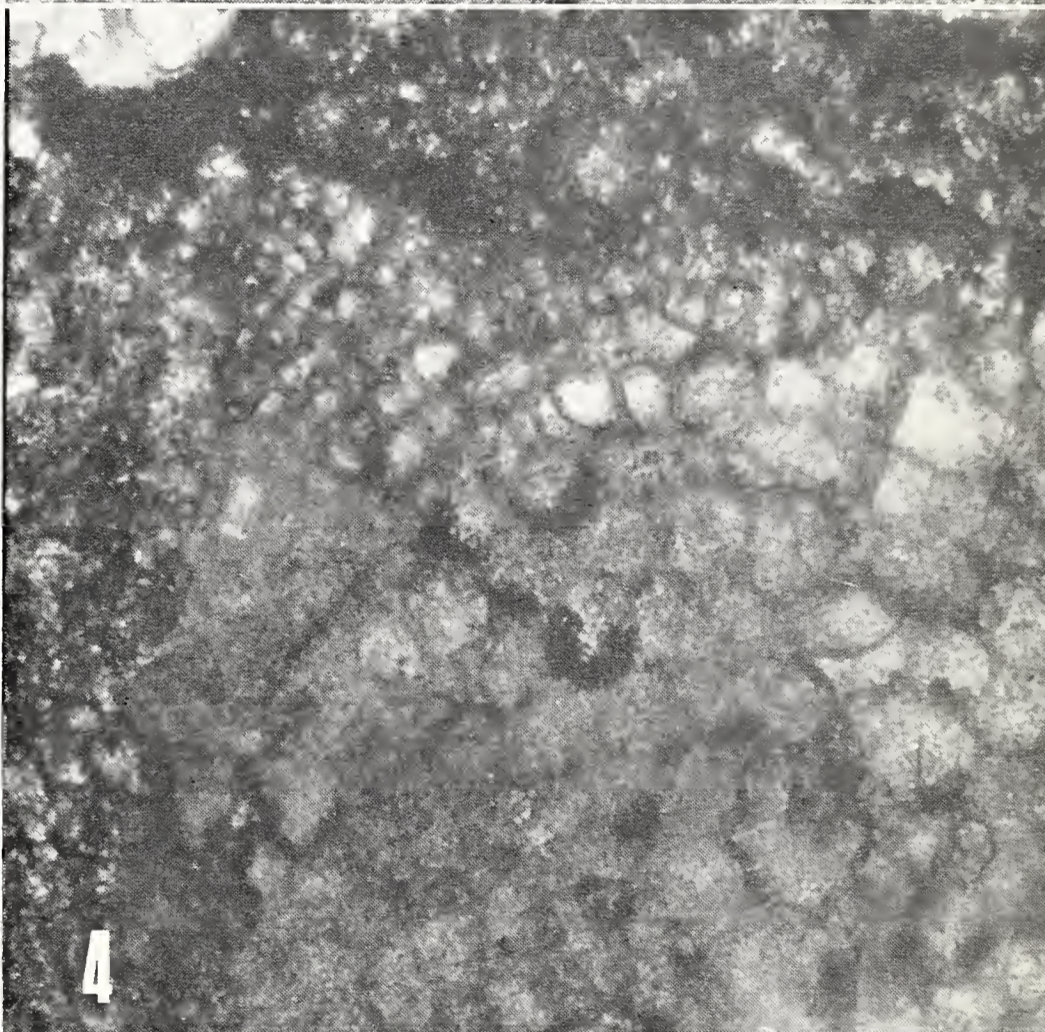
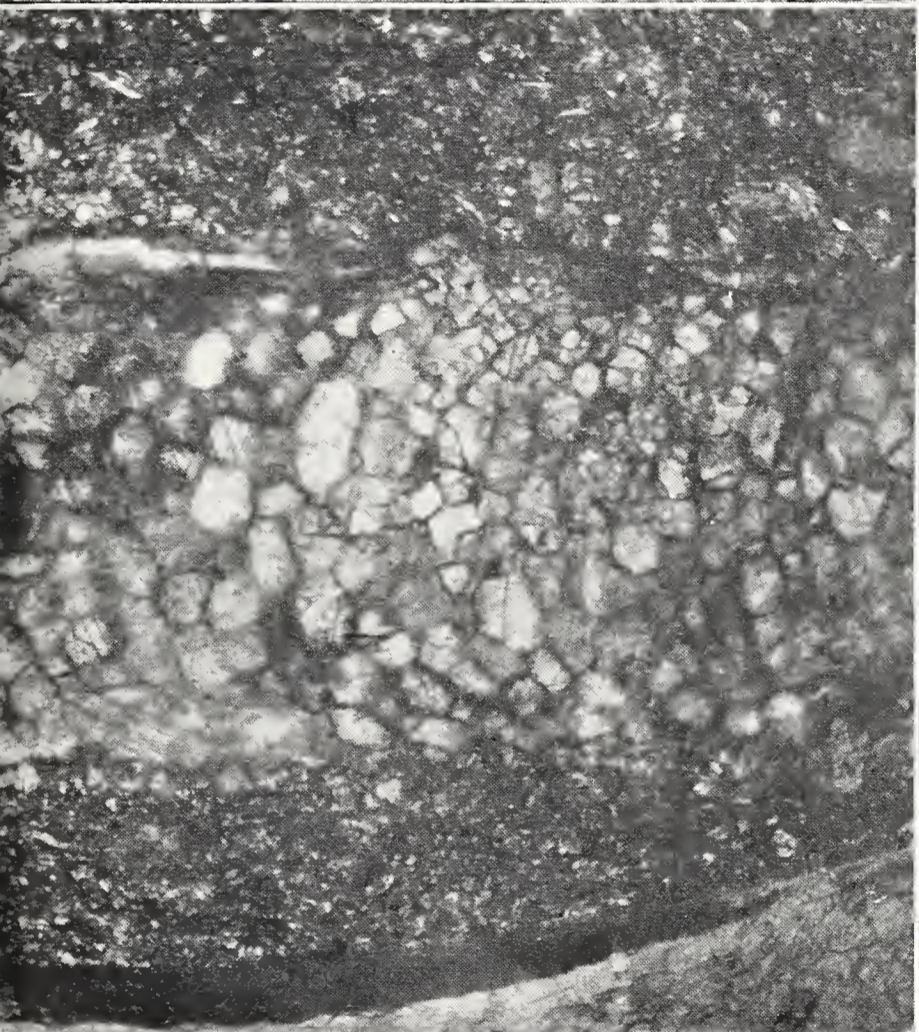
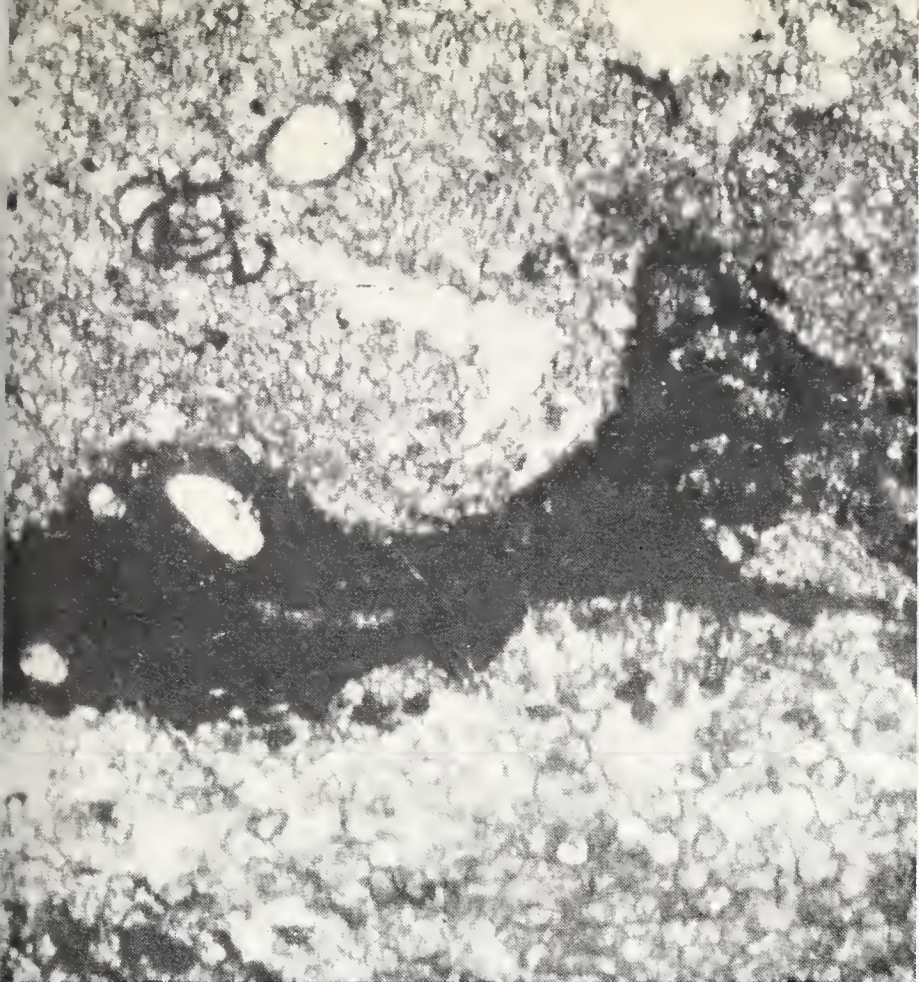
(5) Nel senso di Pasini, vedi pag. 116.

TAVOLA X

Archaeolithophyllum concii n. sp.:

Fig. 1. — Particolare dell'Olotipo (Sez. P1). Ingr.: × 49 circa.
Fig. 2. — Un paratipo (Sez. $2/A_7$) della stessa specie. Ingr.: × 12 circa.
Fig. 3. — Particolare di un ipotallo midollare (Sez. P3). Ingr.: × 45 circa.

Archaeolithophyllum wraii n. sp.:

Fig. 4. — Particolare di un ipotallo midollare (Sez. P5). Ingr.: × 10 circa.
Fig. 5. — Un particolare dell'Olotipo (Sez. P4). Ingr.: × 12 circa.
Fig. 6. — Lamine in parte sconnesse e fratturate di un paratipo (Sez. $2/A_6$). Ingr.: × 12 circa.

alle due nuove specie *Archaeolithophyllum wraii* e *Archaeolithophyllum concii*, o quanto meno alla loro associazione, un valore guida per distinguere localmente dagli altri i due livelli indicati con *m* ed *n* da FRECH (1894).

La stessa caratteristica di una delle due specie (*Archaeolithophyllum concii*) che mostra un peritallo molto più sviluppato di quello delle specie già note nel Carbonifero, sembra del resto in armonia con la suddetta interpretazione in quanto rispecchia, con ogni probabilità, il prodotto di un fatto evolutivo che può aver richiesto un lasso di tempo non indifferente per manifestarsi, in risposta a particolari condizioni ambientali.

Potrà con ogni probabilità meglio definire il significato stratigrafico delle nuove specie di *Archaeolithophyllum* uno studio successivo su campionatura appositamente effettuata, tanto più che esso avrà modo, si pensa, di giovarsi anche dei risultati che PASINI stesso si riprometteva di ottenere in un prossimo futuro dalla prosecuzione del suo importante studio sulla composizione della fauna a *Fusulinida* del monte Auernig.

Allo stato attuale delle conoscenze, l' ipotesi di un reale significato stratigrafico delle due nuove specie (o della loro associazione) sembra comunque trovare sostegno nel fatto che ricerche condotte da Autori contemporanei hanno messo in luce la presenza di *Archaeolithophyllum missouriense* Johnson in altre formazioni di età carbonifera (KOCHANSKY DEVIDÉ, 1963; RACZ, 1965) e persino in quella dello stesso Monte Auernig (PASINI, 1947) nei limiti che proprio quest'ultimo Autore (1963) aveva, come si è detto, riconfermato nella medesima età.

Sempre relativamente alla stessa zona, l'affermazione (PASINI, 1974, pag. 592) che la specie *Ap. missouriense* Johnson « compare anche nei sedimenti del Permiano basale, ma solo con frammenti di talli probabilmente rimaneggati » sembra ulteriormente confermare la nostra ipotesi.

Descrizione delle specie.

PHYLUM RODOPHYCOPHYTA Papenfuss, 1946
Classe RHODOPHYCEAE Ruprecht, 1851

Famiglia CORALLINACEAE (Lamouroux) Harvey, 1849

Genere *Archaeolithophyllum* Johnson, 1956
Specie tipo: *Archaeolithophyllum missouriense* Johnson, 1956

Archaeolithophyllum concii n. sp.

(Tav. X, figg. 1, 2, 3)

Caratteri morfologici. Il tallo consiste di croste leggermente sinuose ed incurvate a scodella, generalmente isolate; in sezione la crosta ha di norma un aspetto lenticolare, essendo alquanto più spessa nella zona centrale ed affusolata agli estremi.

In vivo l'alga aveva, con ogni probabilità, l'aspetto di una lamina solo localmente ancorata al substrato.

Le dimensioni più frequenti sono di 2-3 (4) cm per la lunghezza e di mm 1-2 (3) per lo spessore (nella parte mediana del tallo).

Al microscopio, a debole ingrandimento, si osservano talora (e solo nei talli più robusti) alcune brevi proliferazioni di tessuto verso quella che può essere definita « parte inferiore » del tallo, proliferazioni a cui si potrebbe attribuire il significato di rizoidi.

Caratteri strutturali. Nettamente distinto il tessuto midollare (= ipotallo midollare, MASTRORILLI, 1967, pag. 480) da quello corticale; fra i due è spesso visibile un caratteristico tessuto di transizione.

Quest'ultimo può essere identificato con il « peritallo » descritto dagli altri Autori, consta di cellule rettangolari appiattite misuranti, in sezione, 20-25 μ di altezza e 30-40 μ di larghezza, ed è presente, come il vero e proprio peritallo, nelle parti in cui la lamina non era a contatto col substrato.

Localmente tale struttura passa in modo brusco ad un tessuto oscuro in cui non sono più distinguibili gli elementi cellulari, e che richiama quanto in precedenza osservato per il genere *Subterraniphyllum* (ELLIOTT, 1957; MASTRORILLI, 1968).

Nell'ambito di questo tessuto che può raggiungere spessori localmente eguali od anche lievemente superiori al tessuto midollare, si trovano gli organi riproduttori che appaiono in sezione con l'aspetto di una calotta sferica (altezza della camera: 200-300 μ; diametro 800-1000 μ).

Il tessuto midollare è peraltro di norma il più sviluppato, sia per l'estensione che per le dimensioni degli elementi cellulari; è infatti costituito da cellule di grande taglia, aventi anch'esse la dimensione maggore (lunghezza) nel senso parallelo alla curvatura delle serie: misure più frequenti sono: 100-500 μ nella parte mediana, 100-200 ai lati; la larghezza è invece maggiormente uniforme (intorno ai 100 μ) fuorché in prossimità del tessuto di transizione.

Osservazioni e confronti. Fra le specie precedentemente citate per il genere *Archaeolithopyllum*, nessuna presenta contemporaneamente le caratteristiche individuate in quella appena descritta.

Tali forme, analizzate peraltro forse più dal punto di vista del loro significato e della loro funzione che da quello della sistematica (oltre agli Autori già citati, ricordiamo: E. Flügel, Van Ginkel, K. Konishi - in Wray, 1964) comprendono attualmente solo poche specie: a quelle già nominate in precedenza si aggiunge il solo *Archaeolithophyllum johnsoni* Ràcz, 1965, oltre a poche altre indeterminate (J. H. Johson, 1961; E. Flügel, 1966).

Al difuori del genere, è già stata sottolineata l'affinità morfologica con le specie laminari a peritallo bilaterale (es. *Lithophyllum contii* Mastrorilli, 1967).

Derivatio nominis. Mi è particolarmente gradita l'occasione di poter dedicare al prof. Cesare Conci questa nuova specie, in segno di gratitudine per la liberalità con cui ha voluto doppiamente favorirmi in occasione del presente studio: fornendomi il materiale ed ospitando questa nota negli Atti del Museo di Storia Naturale di Milano da lui diretto.

Collocazione. Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Sezione P1 (olotipo); Sezioni P2 e P3 (paratipi). Altri paratipi nelle Sezioni: $2A_3$, $2A_7$ (Ist. Geol. Univ. Genova).

Archaeolithophyllum wraii n. sp.

(Tav. X, figg. 4, 5, 6)

Caratteri morfologici. La caratteristica fondamentale di questa nuova specie è appunto di carattere morfologico, e consiste, come si è precedentemente accennato, in una sorta di configurazione vacuolare, dovuta all'accrescimento del tallo mediante la coalescenza di lamine. Queste, di modeste dimensioni per quanto si riferisce allo spessore (in media di mm 1-1,5 circa), si innestano l'una sull'altra formando angoli il cui valore si aggira intorno ai 60-90°.

Caratteri strutturali. In quest'alga il tessuto midollare è senz'altro quello di gran lunga più rappresentato, e risulta costituito da serie arcuate di cellue ordinatamente disposte secondo raggi di curvatura poco accentuati; gli elementi cellulari raggiungono come di norma le maggiori dimensioni in corrispondenza dell'asse di curvatura, dimensioni peraltro alquanto più ridotte di quelle della specie precedente ma anche in questo caso più sviluppate nel senso della larghezza (intorno ai 100 μ, in media) che non in quello della lunghezza.

La stessa caratteristica si riscontra nel tessuto corticale, che appare costituito da cellule che da quasi quadrate divengono vieppiù appiattite man mano che si procede verso l'esterno.

Anche in questo caso, la parte più periferica delle singole lamine è, bilateralmente, trasformata in un esilissimo rivestimento apparentemente

amorfo e contiene organi riproduttori di modeste dimensioni, in cui peraltro l'altezza della camera è generalmente pari al diametro della stessa (in media, intorno agli 80 μ).

Osservazioni e confronti. Come si è rammentato in precedenza, la caratteristica morfologia della specie trova riscontro in quella a suo tempo descritta per una forma di *Lithophyllum racemus* (Lamark) Foslie (MASTRORILLI, 1964), supposta liberamente fluttuante al disopra del substrato e consistente appunto in un insieme di lamine coalescenti e variamente intersecantesi.

Tale carattere, che appare suscettibile di rendere ancora più efficace la predisposizione delle specie algali appartenenti al genere *Archaeolithophyllum* a ricettare e cementare i sedimenti sciolti, viene qui ritenuto sufficiente a distinguere, unitamente alla morfometria delle cellule, la specie stessa da quelle precedentemente descritte.

Derivatio nominis. La nuova specie viene dedicata all' illustre algologo J. L. Wray, a cui si deve la prima e più fondamentale messa a punto delle notizie riguardanti il genere *Archaeolithophyllum.*

Collocazione. Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Sezione P4 (olotipo); Sezioni P5 e P6 (paratipi). Altri paratipi nella Sezione 2/A_6 (Ist. Geol. Univ. Genova).

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

CABIOCH J., 1972 - Etude sur les Corallinacées. II: La morphogenèse: conséquences systématiques et phylogénétiques - *Cahiers de biologie marine*, Roskoff, 13, pp. 137-288, 12 tavv., 39 figg.

EMBERGER L., 1968 - Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les Végétaux vivants (Eléments de Paléobotanique et de morphologie comparée) - 2me Edition, Masson e C., Paris, 758 pp., 743 figg.

FLÜGEL E., 1966 - *Algen aus dem Perm der Karnischen Alpen* - *Carinthia II*, Klagenfurt, 25, 76 pp., 11 tavv.

FRECH F., 1894 - Die Karnisken Alpen. Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgstektonik - *Abhandl. Naturf. Gesell. Halle*, Halle, 18, pp. 1-514, 16 tavv.

GINKEL (VAN) A. C., 1965 - Carboniferous Fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain) - *Leid. Geol. Mededel.*, Leiden, 34, pp. 1-225, 53 tavv.

GRIGNANI, PALLA & PASINI M., 1966 - Atlante iconografico - A.G.I.P. Mineraria S. Donato Milanese, 56 pp., 17 tavv.

HARBAUGH J. W., 1959 - Marine bank development in Plattsburg Limestone (Pennsylvanian), Neodesha-Fredonia area, Kansas - *Kansas Geol. Survey Bull.*, 134, pp. 289-331, 8 tavv.

HARBAUGH J. W., 1960 - Petrology of marine bank limestones of Lansing Group (Pennsylvanian), southeast Kansas - *Kansas Geol. Survey Bull.*, 142, pp. 189-234, 5 tavv.

HARBAUGH J. W., 1962 - Geologie guide to Pennsylvanian marine banks, southeast Kansas. *In* Pennsylvanian marine banks in southeast Kansas - *Kansas Geol. Society Guidebook*, 27th Field Conference, pp. 13-67.

HARBAUGH J. W., 1963 - Influence of calcareous algae on sedimentation and porosity devlopment in Pennsylvanian limestone banks (abs.) - Program, Permian Basin Sec., S.E..M. 8th Annual Meeting, pp. 23, 25.

JOHNSON J. H., 1956 - *Archaeolithophyllum*, a new genus of paleozoic coralline algae - *Journal of Paleontology*, Tulsa, 30, N° 1, pp. 53-55, tav. 14.

JOHNSON J. H., 1956 - Ancestry of the Coralline algae - *Jour. Paleont.*, Tulsa, 30, N° 3, pp. 563-567, tav. 68.

JOHNSON J. H., 1960 - Paleozoic Solenoporaceae and related red Algae - *Quarterly Colorado School Mines*, 55, N° 3, Golden, pp. 53-55, tav. 14.

JOHNSON J. H., 1963 - Pennsylvanian and permian Algae - *Quarterly Colorado School Mines*, Golden, 58, N° 3, 211 pp., 81 tav.

KOCHANSKY-DEVIDÈ V., 1964 - Die Fusuliniden und Kalkalgen des Jugoslawischen Karbons - *C. R. V Congr. Strat. Geol. Carb. 1963*, Paris, pp. 513-518, 1 tav.

LEMOINE M., 1911 - Structure anatomique des Mélobésiées. Application à la classification - *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, Monaco, 2, pp. 1-215, 5 tavv., 105 figg.

LEMOINE M., 1970 - Les Algues Floridées calcaires du Crétacé du Sud de France - *Arch. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Vanves, 10 (1968), 7e Ser., 240 pp., 15 tavv.

MASLOV V. P., 1956 - Nuova alga Corallina del Konzbass e problemi dell'evoluzione delle Corallinacee - Acc. Sc. U.R.S.S., 283, 1 tav., 2 figg.

MASLOV V. P., 1962 - Alghe rosse fossili dell' U.R.S.S. e loro relazioni con le facies - Acc. Sc. U.R.S.S. Trud. Geol. Inst., Mosca, dispensa 53, pp. 3-221, 36 tavv., 128 figg.

MASTRORILLI V. I., 1967 - *Lithophyllum contii*: nuova specie di Corallinacea diffusa nella formazione oligocenica di Bric Mazzapiede presso Acqui - *Atti Ist. Geol. Univ. Genova*, Genova, 4, fasc. 4, pp. 475-488, 2 tavv.

MASTRORILLI V. I., 1968 - Caratteri morfologici e strutturali di un esemplare fertile di *Subterraniphyllum* Elliott rinvenuto nell'Oligocene di Ponzone (Piemonte) - *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 74, N° 4, pp. 1275-1290, tavv. 101-103.

MASTRORILLI V. I., 1968 - Nuovo contributo allo studio delle Corallinacee dell'Oligocene ligure-piemontese: I reperti della Tavoletta Ponzone - *Atti Ist. Geol. Univ. Genova*, Genova, 5, fasc. 2, pp. 154-406, 42 tavv. 35 figg.

PASINI M., 1963 - Alcuni *Fusulinida* della serie del Monte Auernig (Alpi Carniche) e loro significato stratigrafico - *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 69, N° 3, pp. 337-382, tavv. 21-26, 3 figg.

PASINI M., 1974 - *Archaeolithophyllum missouriensum* Johnson, una *Rhodophycea* di interesse stratigrafico nel Carbonifero superiore della Toscana e delle Alpi Orientali - *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 80, N° 4, pp. 591-602, tavv. 50-51.

PINNA G., 1974 - Alla ricerca dei Fossili - *Longanesi*, Milano, 134 pp., 99 tavv.

RÀCZ L., 1965 - Carboniferous calcareous Algae and their associations in the San Emiliano and Loui-Ciguera formations (Prov. Léon, NW Spain) - *Leid. Geol. Mededel.*, Leiden, 31, 112 pp.

TEDESCHI D., MARROCU R., PIRINI C. & SAMPÒ M., 1959 - Microfacies italiane (dal Carbonifero al Miocene medio) - A.G.I.P. Mineraria, San Donato Milanese, 33 pp., 145 tavv.

TOOMEY D. F., 1969 - The biota of the pensylvanian (Virgilian) Leavenworth Limestone, midcontinent region. Part. 2: distributin of algae - *Jour. Paleont.*, Tulsa, 43, N° 6, pp. 1314-1330 tavv. 153-154.

WRAY J. L., 1964 - *Archaeolithophyllum*, an abundant Calcereous Alga in Limestones of the Lansing Group (Pennsylvanian), Southeastern Kansas - *Kansas Geol. Survey Bull.*, Lawrence, 170, Pt. 1, 13 pp., 2 tavv., 4 figg.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 126-152. 15-VI-1975

ALULAH M. TAIBEL (*)

CONCORDANZE E DIVERGENZE NEI DUE LAVORI DI VAURIE E DI DELACOUR & AMADON SULLA FAMIGLIA *CRACIDAE* (*GALLIFORMES*). DISCUSSIONI E CONCLUSIONI PERSONALI

Riassunto. — L'A., dopo avere messo a confronto i due recenti lavori monografici di VAURIE e di DELACOUR & AMADON sulla Famiglia *Cracidae*, mette in rilievo e discute le divergenze riguardanti l'ordinamento sistematico e la nomenclatura. Termina esprimendo argomentazioni conclusive, concordando, in massima parte, sulla radicale riforma prospettata da DELACOUR & AMADON riguardante l'ordinamento sistematico del gruppo Cracini, coincidendo essa quasi totalmente con quanto era stato sostenuto dall'A., partendo da un criterio prettamente ibridologico, sino dal 1954.

Abstract. — *Concordances and divergences in the monographical works by* VAURIE *and by* DELACOUR *and* AMADON *of the* Cracidae *Family* (Gallifomes). *Argument and personal conclusions.*

After comparing VAURIE's, DELACOUR and AMADON's latest monographic works on the *Cracidae* Family, the A. points out and debates about the differences concerning with the systematic order and the nomenclature. He ends by saying that he agreeds, for the most part, with the radical reform pointed out by DELACOUR and AMADON. This reform coincides almost entirely with what the A. had been asserting since 1954 coming from an hybridological standard.

Premessa.

Negli ultimi anni sono usciti due poderosi lavori riguardanti la biologia e l'ordinamento sistematico della Famiglia neotropicale *Cracidae*, uno di VAURIE (1) (1968) e l'altro di DELACOUR (2) & AMADON (3) (1973). Poiché i tre naturalisti, eminenti ornitologi, fanno parte della medesima

---

(*) Via due Arni 28, 56100 Pisa.

(1) Associate Curator, Department of Ornithology, Amer. Mus. of Nat. Hist., New York.

(2) Research Associate of the Amer. Mus. of Nat. Hist., New York.

(3) Curator of Birds and Chairman of the Depart. of Ornith., Amer. Mus. of Nat. Hist., New York.

« staff » dell'American Museum of Natural History di New York, era da attendersi — per quanto riguarda almeno l'ordinamento sistematico e la nomenclatura — una perfetta concordanza di vedute e di giudizi. Ed infatti se è così per la maggioranza delle forme prese in considerazione, pure non poche sono le divergenze di pareri, e quindi le discordanze sulle conclusioni, fra gli Autori dei due lavori [1].

Tutto questo sta a dimostrare quanto spinoso sia ancora lo studio sistematico-tassonomico di questa Famiglia. Credo che pochi gruppi ornitici abbiano subito nel tempo, riguardo al loro ordinamento sistematico, tante e profonde modificazioni, come conseguenza di giudizi troppo soggettivi, specialmente sul valore gerarchico e sulle reciproche relazioni delle svariate forme della Famiglia. Scrivevo (TAIBEL, 1967 b) che, salvo la specie *Oreophasis derbianus* (ancora pochissimo nota e la cui nomenclatura è rimasta pressoché immutata dalla sua istituzione), generi, specie e sottospecie hanno subito le più svariate vicissitudini, espressione delle perplessità e contraddizioni che hanno turbato la mente dei sistematici. Così, tanto per citarne qualcuna, nel genere *Crax* sono state dapprima comprese, oltre le attuali specie, anche *tomentosa, mitu, pauxi, urumutum, pipile, cumanensis* che poi, in un secondo tempo, hanno trovato una sistemazione in generi distinti: *tomentosa* e *mitu* nel genere *Mitu*; *pauxi* nel genere *Pauxi*; *urumutum* nel genere *Nothocrax*; *pipile* e *cumanensis* nel genere *Pipile*. Ugualmente nel genere *Penelope* sono state dapprima comprese, a parte le attuali, anche le specie *ruficeps, araucuan, albiventris, guttata, adspersa, poliocephala, vetula, leucogastra, canicollis, niger, rufiventris, cujubi, grayi, jacutinga, aburri* le quali, in tempi successivi, sono state sistemate parte nel genere *Ortalida* (modificato poi in *Ortalis*) e parte nei generi *Penelopina, Chamaepets, Pipile* e *Aburria*.

Ma venendo ai lavori di VAURIE e di DELACOUR & AMADON, sono soprattutto le divergenze nei loro giudizi che io desidero porre in rilievo per poi passare alla discussione e venire alle conclusioni secondo il mio personale convincimento.

Divergenze.

Per quanto riguarda il genere *Ortalis*, la più notevole consiste nel considerare da parte di VAURIE, *guttata, superciliaris* e *motmot* tre entità specifiche distinte (*guttata* con cinque sottospecie: *araucuan, squamata, subaffinis, guttata, columbiana*; e *motmot* con due sottospecie:

---

(1) Scrivono DELACOUR & AMADON: « ... although, not surprisingly, we came to different conclusions from VAURIE about the relationships of certain forms on the limits of some genera ».

motmot e *ruficeps*), mentre DELACOUR & AMADON riconoscono la sola specie (o superspecie) *motmot* comprendente le sottospecie: *motmot, ruficeps, superciliaris, araucuan, squamata, subaffinis, guttata, columbiana,* tutte strettamente affini per la loro mole ridotta e per la frequente invasione di pigmento nerastro sulla fronte. Poi, mentre VAURIE giudica *cinereiceps* una forma sottospecifica di *garrula* (con le razze biologiche *cinereiceps, frantzi, mira* e *chocoensis*), DELACOUR & AMADON la considerano specie a sé stante, separata da *garrula*. Infine mentre DELACOUR & AMADON riconoscono, come sottospecie di *ruficauda*, oltre a *ruficauda* e *ruficrissa*, anche *baliolus* e *lamprophonia*, VAURIE considera queste due ultime come sinonimi di *ruficrissa*. Ugualmente la sottospecie *lajuelae* della specie *poliocephala* è giudicata valida da DELACOUR & AMADON, mentre non è riconosciuta da VAURIE.

Per il genere *Penelope*, la più profonda divergenza consiste nel considerare, da parte di VAURIE, *perspicax* come sottospecie di *jacquaçu*, mentre DALACOUR & AMADON la giudicano specie distinta. Inoltre VAURIE ammette che *barbata* venga considerata sottospecie di *argyrotis* mentre DELACOUR & AMADON, specie distinta.

Venendo al genere *Pipile* la divergenza tra VAURIE e DELACOUR & AMADON, si fa più sensibile. Mentre il primo considera il genere *Pipile* (comprendente le tre specie: *pipile* - con nominata *pipile, cumanensis* e *grayi* - *cujubi* - con nominata *cujubi* e *nattereri* - e *jacutinga*), ben distinto dal genere *Aburria*, i secondi sopprimono il genere *Pipile* conservando solo il genere *Aburria* con le tre specie: *pipile* — con le sottospecie: nominata *pipile, cumanensis, grayi, cujubi e nattereri* — *jacutinga* e *aburri*.

Sui generi *Chamaepetes, Penelopina, Oreophasis* nessuna divergenza.

Il più notevole contrasto e le più interessanti divergenze si riscontrano invece a carico dei generi del gruppo Cracini. Escludendo *Nothocrax urumutum* (giudicato da tutti i sistematici come un genere a parte), mentre VAURIE — concordando con l'ordinamento sistematico sino allora seguito dai più moderni ornitologi — considera i rimanenti tre gruppi: *Mitu* (con le specie *tomentosa, salvini* e *mitu*), *Pauxi* (con le specie *pauxi* e *unicornis*) e *Crax* (con le specie *alector, globulosa, blumenbachi, daubentoni, fasciolata* - con le sottospecie *pinima, fasciolata* e *grayi* - *alberti* e *rubra* - con le sottospecie *rubra* e *griscomi*) come ben distinti generi, DELACOUR & AMADON semplificano notevolmente l'ordinamento raccogliendo questi generi nell'unico comprensivo genere *Crax* con le tre sole specie: *mitu, pauxi* e *rubra*, ciascuna con le proprie sottospecie. In altre parole, il complesso generico rappresenterebbe la specie, mentre le attuali specie dei tre generi sarebbero declassate a sottospecie.

Discussione.

a) Riguardo al genere *Ortalis*, non posso che accettare con soddisfazione la decisione di DELACOUR & AMADON di ragruppare in un'unica entità specifica, sotto la denominazione di *motmot*, tutte le forme di piccola mole strettissimamente affini, quali *motmot*, *ruficeps*, *superciliaris*, *araucuan*, *squamata*, *subaffinis*, *guttata*, *columbiana*, reputando tale decisione, un primo significativo passo verso quella che fu, prima della prova ibridologica, l' ipotesi da me formulata già da anni (TAIBEL, 1965) ossia quella di ritenere — analogamente a considerazioni già espresse sui generi *Penelope* e *Crax* maturate in base ad una sufficientemente ampia sperimentazione ibridologica — tutte le forme del genere *Ortalis* come diverse espressioni morfologiche di un'unica specie politipica da indicare con il nome *motmot*.

Naturalmente non posso in conseguenza poi condividere il parere dei due A.A. di giudicare *cinereiceps* specie distinta da *garrula* e di prendere in considerazione, nella specie *ruficauda*, le sottospecie *baliola* e *lamprophonia* ritenendo queste due ultime — come è opinione di VAURIE — semplicemente forme locali situate in zone di intergradazione e per lo più instabili, e così per la sottospecie *lajuelae* dato che questa dimostra di essere una forma intermedia tra *poliocephala* e *wagleri* le quali si incrocerebbero — secondo MOORE & MEDINA (1957) — nella zona di Jalisco.

In un piccolo dettaglio mi sembra che VAURIE si mostri troppo prudente quando dichiara di non essere convinto della esistenza della forma *remota* istituita da PINTO (1964), considerandola — almeno sino a quando non vengano aggiunti altri esemplari provenienti dal basso Paranà — sinonimo di *squamata*. Ma la importanza del suo ritrovamento, secondo me, non sta nel rappresentare una eventuale varietà di *squamata* ma nel colmare, sia pure in piccola parte, la larga breccia esistente nella distribuzione geografica fra *subaffinis* e *squamata* (pur occupata da *canicollis*).

b) Per il genere *Penelope*, a proposito di *perspicax*, VAURIE (1966), dopo averla tolta da sottospecie di *purpurascens*, considerandola invece sottospecie di *jacquaçu*, giustifica tale risoluzione con la dichiarazione: « . . . than *perspicax* agrees perfectly with *jacquaçu* in all the characters of specific importance . . . but not with *purpurascens* ». Ma, come scrivevo in una mia Nota (TAIBEL, 1967 a), questa dichiarazione appare un po' troppo esplicita perché — a parte il parere contrario di molti sistematici che hanno preceduto VAURIE in questo particolare studio, come HELLMAYR & CONOVER (1942), RIDGWAY & FRIEDMANN (1946), BLAKE (1955) ed altri — sta anche il fatto che se è vero che *perspicax* con le sue caratteristiche morfologiche dimostra una evidente parentela

con *jacquaçu*, è anche vero che essa ne dimostra una altrettanto evidente con *purpurascens* e particolarmente con la sottospecie *aequatorialis*, con la quale poi, nell'estremo sud-occidentale di Colombia è anche simpatrica. Ed assegnarla, secondo alcuni A.A., a *purpurascens* e secondo altri a *jacquaçu* è — a mio modo di vedere — la più chiara dimostrazione che essa invero partecipa dei caratteri dell'una e dell'altra specie: è cioè una forma intermedia, un anello di congiunzione tra *jacquaçu* e *purpurascens*, forme del resto strettamente affini tanto che VUILLEUMIER (1965) le ritiene, con *obscura*, la espressione di una sola specie: « I only recognize one species in this complex ». E data l'affinità di *purpurascens* con *ortoni* — CHAMPMAN (1926) aveva dichiarato che la più stretta parentela di *ortoni* sembra essere per il gruppo *purpurascens-aequatorialis* — viene di conseguenza, sia pure indirettamente, l'affinità di *jacquaçu* con *ortoni*. Conclusione a cui arriva pressappoco anche VAURIE quando afferma che le tre forme « are clearly related and seem to compose but one complex ».

Ma tornando a *perspicax*, cosa significano tutti questi contrasti di giudizi? Che essa è una forma, per così dire, ambigua, decisamente intermedia fra *jacquaçu* e *purpurascens* e come tale essa può bene rappresentare il risultato di una ibridazione spontanea avvenuta in seguito al contatto di *jacquaçu* o con *purpurascens* o con *ortoni* in una delle fasi del loro movimento espansionistico, verso occidente la prima e verso oriente le altre due (TAIBEL, 1965). Nel sud Colombia l'areale di *jacquaçu* circonda, per così dire, quello di *purpurascens*: non si possono quindi teoricamente escludere — come facevo notare nella mia Nota sucitata — contatti tra di esse con inevitabile produzione — nonostante la sensibile differenza della mole corporea — di ibridi tra le due forme. *Perspicax*, più che una sottospecie di *purpurascens* o di *jacquaçu*, è una forma derivata per ibridazione fra due specie, riallacciante nominata *jacquaçu* a *purpurascens aequatorialis*. L'attuale isolamento di *perspicax* nel vasto areale di *jacquaçu*, mentre sembra poco conciliabile con la sua appartenenza a quest'ultima, non è invece un ostacolo se la si considera una forma intermedia per ibridazione tra *jacquaçu* e *purpurascens* la quale abbia trovato la sua sistemazione nella nicchia ecologica dove attualmente la si incontra e dove, nonostante la sua origine eterozigotica, ha finito di fissare, in modo costante, almeno alcuni dei suoi principali caratteri somatici che possono giustificare la sua distinzione in sottospecie. E ancora a proposito della affinità di *ortoni* con *perspicax* — rilevabile tra l'altro dalle ridotte dimensioni di quest'ultima rispetto a tutte le forme di *purpurascens* — altri hanno creduto di vedere, nella sua genesi, una influenza, più che di *jacquaçu*, di *ortoni* anche nella considerazione che con quest'ultima essa è simpatrica.

Riepilogando, *perspicax* dimostra possedere molti punti di contatto da un lato con *jacquaçu* e dall'altro con il complesso *purpurascens-ortoni* costituendo così l'anello di congiunzione tra le tre forme specifiche che verrebbero in tal modo ad allacciarsi l'una all'altra.

Per le altre due sottospecie di *jacquaçu* poste nella zona nord e nord-est del suo areale, sempre secondo le ultime risultanze di VAURIE, si incontra prima *orienticola* e successivamente *granti*, quest'ultima a contatto con la specie *marail*.

Nella mia Nota già citata, esaminando *orienticola* sotto l'aspetto morfologico, facevo notare che, rispetto a nominata *jacquaçu*, essa presenta mole e colorazione — specialmente sulle parti superiori — in genere più scura, più verdastra e con groppone meno rugginoso, dando così l' impressione che essa sia intermedia tra *jacquaçu* e *granti*. Tanto è vero che FRIEDMANN (1948) e successivamente PHELPS (1958), hanno giudicato *orienticola* così vicina a *granti* — considerata allora specie — da costituire una sua sottospecie: *granti orienticola*. Insomma in definitiva, *orienticola* è, come conviene anche VAURIE « intermediate in size and coloration betwen *jacquaçu* and *granti* ». Ma morfologicamente, *granti* rispetto a *orienticola*, presentando dappertutto piumaggio più scuro, verde-bluastro superiormente e bruno bruciato inferiormente e remiganti primarie con li mezzo vessillo esterno bruno pallido, dimostra palesemente di partecipare da un lato con *orienticola* e dall'altro con *marail*: essa insomma risulta una forma intermedia fra *orienticola* e *marail*.

In tal modo nominata *jacquaçu* si riallaccerebbe a *marail* per mezzo delle due forme intermedie per aspetto somatico e per distribuzione geografica, *orienticola* e *granti*. Ma queste forme ad aspetto intermedio fra altre due, occupanti ocalità anch'esse intermedie, e che sollevano tante incertezze, dubbi, perplessità, reticenze riguardo al loro valore gerarchico e posizione sistematica, null'altro stanno a dimostrare che esse si sono originate in seguito ad un processo ibridologico — in questo caso duplice — tra nominata *jacquaçu* e nominata *marail*. Quando *jacquaçu* e *marail*, nei loro movimenti espansionistici verso nord-est l'una e verso ovest l'altra sono venute a contatto — favorite dal medesimo biotopo — in una determinata località geografica — grosso modo la parte orientale di Venezuela e quella occidentale della Guiana — ne è risultata la inevitabile ibridazione che ha dato origine (schematizzando il fenomeno) ad una forma intermedia la quale trovandosi a sua volta, ed ancor più intimamente, connessa da un lato a *jacquaçu* e dall'altro a *marail*, hanno originato ibridi di reincrocio, fenotipicamente rappresentati da *orienticola* — reincrocio verso *jacquaçu* — e da *granti* — reincrocio verso *marail*. Sono queste forme intermedie, sottoposte per la loro natura eterozigotica a continue piccole variazioni, che hanno ostacolato sensibilmente il com-

pito del sistematico e che rende ancora problematica la loro appartenenza ad una sottospecie definitivamente costante nei suoi caratteri somatici. Comunque la genesi di *orienticola* e *granti* deve quindi risalire ad un fenomeno di ibridologia spontanea.

E così per l'altra sottospecie di *jacquaçu* che appare verso il punto più meridionale dell'areale della specie e denominata *speciosa* (creata dapprima come specie e poi declassata a sottospecie di *obscura*); essa sotto l'aspetto morfologico — rispetto a nominata *jacquaçu* — presenta un piumaggio più scuro, ciuffo meglio sviluppato con penne marginate di grigio-biancastro e banda sopraccigliare, in genere più evidente: si può dire che essa si avvicina alla sottospecie *bridgesi* della specie *obscura* con cui viene anche a contatto geograficamente e che, rispetto alla forma tipica *obscura* (nella quale sono pressoché assenti i margini biancastri alle penne del ciuffo e la banda sopraccigliare più non si avverte) presenta ancora margini biancastri alle penne del ciuffo ed un abbastanza evidente banda sopraccigliare. In modo analogo di *orienticola* e *granti* situate nelle zone di incontro tra *jacquaçu* e *marail*, *speciosa* e *bridgesi* possono rappresentare la risultante di un incrocio spontaneo fra *jacquaçu* ed *obscura*, la cui ipotetica F_1 reincrociandosi con *jacquaçu*, ha dato origine a *speciosa* e reincrociandosi con *obscura* ha creato *bridgesi*. Così *jacquaçu* si innnesterebbe ad *obscura* attraverso i due anelli di congiunzione rappresentati da *speciosa* e da *bridgesi*.

Non sono poi d'accordo con gli A.A. sulla sostituzione del nome specifico *nigrifrons* con quello di *dabbenei*. *Nigrifrons* fu istituito dallo stesso DABBENE (1918) mentre quello di *dabbenei* più tardi da HELMAYR & CONOVER (1942) e poiché la sua particolarità somatica consiste nella presenza di una sottile fascia nerastra occupante la parte inferiore della fronte e prolungantesi sin sopra la regione oculare, trovo pienamente giustificata la denominazione *nigrifrons*. Inoltre non mi sembra sufficientemente dimostrato che essa possa rappresentare una specie a sé stante o sottospecie di *montagnii*; secondo il mio parere essa dovrebbe essere ascritta come dipendente della specie *obscura*, contrariamente a quanto viene invece sostenuto da altri sistematici, tra cui HELLMAYR & CONOVER (1942) che scrivono che tale forma « ... is allied to *P. montagnii sclateri* »; OLROG (1959) che la considera « an ecological form of *montagnii* »; VUILLEUMIER (1965) che dichiara esplicitamente che « is only a subspecies of *montagnii* ». E le ragioni per cui propendo ad ascriverla alla specie *obscura* sono, ripetendo quanto ho già scritto, le seguenti:

1) le varie forme di *montagnii* presentano tutte, come peculiarità, un rivestimento di penne, più o meno fitte, sul mento ed alta gola (canale delle ganasce), cosicché la nudità della gola risulta assai limitata se

non del tutto mascherata: *nigrifrons* ha mento e alta gola quasi completamente nude, come in *obscura*;

2) le penne tibiali in *montagnii* si prolungano in basso oltre l'articolazione tibio-tarsica: *nigrifrons* presenta penne tibiali di lunghezza regolare, come in *obscura*;

3) il piede di *montagnii* è rossastro, quello di *nigrifrons* è nerastro come in *obscura*;

4) la mole corporea di *montagnii* è sensibilmente minore di quella di *nigrifrons*, la quale è quasi uguale a quella di *obscura*.

Del resto anche VAURIE (1966) non può a meno di constatare che « the nearest relative of *dabbenei* (vedi *nigrifrons*) seem to me to be *obscura*, not *montagnii* » e in seguito che « the closet relative of *dabbenei* is very probably *obscura* ».

Riepilogando considero *nigrifrons* (che, ripeto, dovrebbe sostituire *dabbenei*) come una sottospecie di *obscura*, spintasi verso sud in Argentina assieme alla conspecifica *bridgesi* (che però risente della presenza di alcuni 'geni' di *jacquaçu*), pur rimanendo separate ecologicamente, *bridgesi* ad una altitudine inferiore ai 5000 piedi e *nigrifrons* ad una altitudine nettamente superiore: circa ed oltre 6000 piedi.

Sulla questione di *barbata*, considerata da VAURIE sottospecie di *argyrotis* e da DELACOUR & AMADON specie distinta, non mi pronuncio per quanto mi sembra che *barbata* sia strettamente affine ad *argyrotis* per la presenza, alla estremità delle timoniere, dell'alto orlo bruno-rugginoso, caratteristico, anzi peculiare, soltanto di queste due forme fra tutte le specie di *Penelope*.

c) Per quanto riguarda il genere *Pipile*, concordo con DELACOUR e AMADON nel fondere *Pipile* con *Aburria* dato che la specie *aburri* viene considerata dagli A.A.: « a montane off-schoot of the piping guans » e *Aburria* è nome più antico perché istituito da REICHENBACH nel 1852, mentre *Pipile* da BONAPARTE nel 1856. Concordo ancora con i due A.A. nel ritenere tutte le svariate forme di *pipile* — come nominata *pipile*, *cumanensis*, *grayi*, *cujubi* e *nattereri* — così strettamente affini da poterle, a ragione, giudicare di rango sottospecifico. E questo lo considero un passo avanti verso la mia concezione di giudicare tutte le forme del genere *Pipile*, compresa quindi anche *jacutinga*, raccolte in un'unica specie collettiva, *pipile*, dato che i caratteri distintivi di *jacutinga* (ridottissimo spazio nudo perioculare, fronte nera e specchio alare con le grandi copritrici delle remiganti secondarie presentanti quasi l'intero mezzo vessillo esterno bianco) non sono così rilevanti da costituire una discriminante specifica. Del resto anche VAURIE ammette uno stretto collegamento, per esempio, tra *cujubi* e *nattereri* tanto da considerarle con-

specifiche, anche se non è provato che si incrocino, probabilmente per un particolare meccanismo di isolamento, concludendo altresì che le tre forme *pipile*, *cujubi* e *jacutinga* costituiscono una superspecie.

E la prova della stretta affinità fra tutte le varie forme di *pipile* viene fornita anche dalla stessa natura poiché non sono rari gli esemplari catturati che tradiscono la loro costituzione ibrida fra due forme distinte distribuite in areali confinanti o sovrapposti. Così VAURIE ha potuto esaminare due esemplari raccolti alla bocca del Rio Inamburi nel Perù sud-orientale, intermedi fra *cumanensis* e *grayi*, sebbene più simili a *cumanensis*. Un altro esemplare, pure osservato da VAURIE, è intermedio fra *nattereri* e *grayi*: raccolto nell'estremo nord-ovest di Mato Grosso, esso è simile a *grayi* per la forma del suo bargiglio (sebbene più corto del normale) e per la macchia bianca dell'ala, ma uguale a *nattereri* per la gola rossa. DELACOUR & AMADON asseriscono che è anche possibile che *cumanensis* si incroci con *nattereri* e questa con *cujubi*, soggiungendo tuttavia che interiproduzioni occasionali non significano che le forme parentali appartengano alla medesima specie ([5]). Anche *jacutinga* — insistono i due A.A. — potrebbe venire a contatto, nel Paraguay orientale, con *grayi* e forse incrociarsi con questa, ma nessun ibrido è stato sin'ora trovato. Comunque pensano che allo stato attuale delle cose sia giustificato considerare le cinque forme più nordiche come razze della medesima specie. Ma già molti anni prima HELLMAYR (1906) avrebbe notato una femmina di Mato Grosso (ora al Museo di Vienna) che presenta caratteri intermedi fra *nattereri* e *grayi*. E sempre a proposito di queste due forme, nei primi anni di questo secolo le discussioni si sono moltiplicate. SALVADORI (1914) e NAUMBURG (1930), vengono alla conclusione che *nattereri* e *grayi* probabilmente non sono separabili. Più tardi PETERS (1934), avanza il sospetto — poiché uccelli rispondenti alla descrizione dell'uno si trovano entro i limiti dell'areale stabilito per l'altro — che *grayi* e *nattereri* siano il medesimo uccello, il primo la femmina, il secondo il maschio. PINTO, in una serie di pubblicazioni (1936, 1938, 1940), conclude sulla opportunità di non dare valore alle differenze tra *grayi* e tipica *cumanensis* (consistente quasi unicamente sulla speciale configurazione del bargiglio) e considerare perciò *grayi* in sinonimia con *cumanensis*. Non così per *nattereri* la cui lucentezza azzurro-acciaio del piumaggio è diversa da quella verde-bronzo di *cumanensis*.

([5]) E ciò è naturale: non è la capacità di incrociarsi fra di loro che due forme distinte possono essere considerate appartenenti alla medesima specie, ma solo la dimostrata completa fecondità in entrambi i sessi dei loro ibridi di prima generazione.

Per la forma del bargiglio, ora largo, arrotondato ed unito alla gola con una ampia base, ed ora stretto allungato ed unito alla gola con una base molto limitata ([6]), la questione non è ancora chiarita. Gli esemplari studiati da PINTO (1940) nel Mato Grosso, e determinati come *nattereri*, differiscono sensibilmente nella forma del loro lobo membranoso; tre esemplari maschili lo presentano secondo il primo tipo, mentre un esemplare femminile secondo l'altro tipo. Questa circostanza induce l'A. a consentire con PETERS e cioè che *nattereri* e *grayi* rappresentino rispettivamente il maschio e la femmina di una medesima specie, ma poiché al Museo Paulista è presente una spoglia indicata come maschio possedente bargiglio golare stretto e pendulo e d'altro lato NAUMBURG riporta la esistenza di esemplari autenticamente femminili con bargiglio largo e arrotondato, PINTO conclude che la forma del bargiglio non può avere « nenhuma significaçao tassinomica » dato che gli uccelli con uno o con l'altro tipo si incontrano nella medesima località. E che la forma del bargiglio non possa costituire un carattere discriminativo, nè per un differenziamento sessuale, né per un differenziamento razziale, è anche del parere GYLDENSTOLPE (1945 a, b) dato che gli esemplari da lui studiati ed indicati come *grayi*, presentano, indipendentemente dal loro sesso, i due tipi di bargiglio.

Ma che cosa sta a indicare tutto ciò? Che le due forme a diversa conformazione (e colore) del bargiglio nelle zone di confine di due areali, venute a stretto contatto, si sono incrociate dando origine a forme ibride le quali, sia a mezzo di riproduzione *inter se* sia con reincroci con le forme parentali, danno origine alla contemporanea esistenza, nella medesima zona geografica, per effetto della disgiunzione mendeliana, delle due conformazioni primitive e contrastanti di bargiglio, molto probabilmente assieme a forme intermedie di passaggio tra l'una e l'altra. E che esemplari intermedi esistano in natura, viene confermato da PINTO (1938) che conclude il suo studio scrivendo che non è raro incontrare individui che hanno assunto, rispetto alla forma del bargiglio un « aspecto intermediario aos dous typos extremos ».

La forma *aburri* con i lati del capo fittamente impiumati e con la sua appendice golare vermiforme e di colore giallo, mostra un complesso di caratteri che la differenziano non certo genericamente — come sostiene VAURIE — ma specificamente — come giustamente prospettano DELACOUR & AMADON — da *pipile*.

d) Su *Chamaepetes*, *Penelopina* e *Oreophasis derbianus* non esistono contrasti tra VAURIE e DELACOUR & AMADON.

([6]) Riscontrato per la prima volta da HELLMAYR (1906) in un esemplare proveniente dal Paraguay a cui egli assegnò il nome di *grayi*.

e) Dove invece si trovano divergenze di notevole portata, con la proposta da parte di DELACOUR & AMADON per una radicale modificazione sistematica rispetto a quella seguita da VAURIE, è a proposito del gruppo Cracini.

A parte *Nothocrax urumutum* che è giudicato da tutti come genere a sè stante, VAURIE, seguendo l'ordinamento sistematico del suo tempo, prende in considerazione i rimanenti tre gruppi, *Mitu* (con le tre specie *tomentosa, salvini* e *mitu*), *Pauxi* (con le due specie *pauxi* e *unicornis*) e *Crax* (con le specie *alector, globulosa, blumenbachi, daubentoni, fasciolata* — con le tre sottospecie *pinima*, nominata *fasciolata* e *grayi* — *alberti,* con le due fasi di colore, « rufous » e « barred », e *rubra* — con le due sottospecie *griscomi* e nominata *rubra* — e quest'ultima con le tre fasi di colore, « dark », « red » e « barred-backed ». DELACOUR & AMADON invece, svincolandosi dagli ordinamenti sin'ora seguiti, aboliscono i generi *Mitu* e *Pauxi,* assorbendoli nell'unico comprensivo genere *Crax* con le specie *mitu, pauxi* e *rubra,* semplificando considerevolmente, con questo declassamento generale, la sistematica della sottofamiglia.

Questa modernissima, drastica deliberazione trova il mio pieno consenso perché viene a convalidare, da ornitologi di così alta competenza, quanto io ebbi a prospettare e proporre — pur appoggiandomi a criteri diversi — da circa un ventennio (TAIBEL, 1954), cioè a dire la raccolta di tutte le specie sistematiche comprese nel genere *Crax* in un'*unica specie collettiva* (che tuttavia io avevo indicato con il nome di *nigra* applicando il primo battesimo linneano per *Crax,* nella X[a] edizione) con numerose sottospecie — le attuali specie sistematiche — e, per analogia, la raccolta delle attuali specie dei generi *Mitu* e *Pauxi* (considerando *pauxi* un autentico *mitu* con la sola peculiarità della presenza della enorme produzione ossea risalente dalla regione naso-frontale) in una sola specie, *mitu,* con le sottospecie *tomentosa, salvini, mitu* e *pauxi.* L'altra specie dello stesso genere *Crax,* sarebbe (sopprimendo il genere *Notocrax*) *urumutum,* considerando questa specie — a parte le sue dimensioni ridotte rispetto alle altre specie di *Crax* — una forma morfologicamente intermedia tra *mitu* e *nigra* ([7]).

([7]) Infatti in *urumutum* il becco, robusto e con ranfoteca colorata in rosso vivo, è la esatta riproduzione, in dimensioni minori, di quello di *Mitu,* ma la foggia delle narici fessuriformi anziché crateriformi, è tipica di *Crax*; la base del becco — regione naso-frontale — mostra la pelle colorata in verde pallido ricordante la « cera » di *Crax,* ma leggermente mascherata da un rivestimento di rade piccole penne: condizione perfettamente intermedia tra quella caratteristica di *Mitu,* dove la base del becco è completamente ricoperta da fitte piccole penne vellutate e quella di *Crax* dove detta regione è invece totalmente glabra; il ciuffo, costituito da penne allungate scendenti oltre la nuca e terminanti con apice leggermente rivolto verso l'alto, è ugual-

E' invece sul riconoscimento delle varie sottospecie di *rubra* prese in esame da DELACOUR & AMADON (le medesime da VAURIE giudicate specie) che desidero esprimere alcune considerazioni personali, ribadendo e sintetizzando quanto ho già dichiarato in altra occasione (TAIBEL, 1973).

Premetto che alla denominazione *rubra* per indicare la specie collettiva, politipica, preferisco quella di *nigra* che già si trova in *Syst. Nat.* di LINNEO, X[a] edizione (1758) perché oltre che più antica risponde bene alla reale livrea, in prevalenza nera (*nigra*) caratteristica di tutti i maschi — e di talune femmine — e che ancora al nome *rubra*, per indicare la sottospecie, preferisco quello di *globicera* — *Crax nigra globicera* — entrato già da decenni — prima della infelice riesumazione di PETERS (1934) — nell'uso comune, e che infine al nome di *alector* (imposto da LINNEO nella XII[a] edizione, 1766) do la preferenza al primitivo battesimo linneano, ossia *nigra*: *Crax nigra nigra*.

Per quanto si riferisce a *rubra* — che, ripeto, sostituisco con *globicera* — concordo nel riconoscere due sottospecie, o meglio razze biologiche, una continentale (Messico, Centro-America, parte occidentale di Colombia e Ecuador), *globicera globicera*, ed una insulare (isola di Cozumel) *globicera griscomi*.

Riguardo alle « tre fasi di colore » presentate dalla femmina e messe in rilievo da RIDGWAY & FRIEDMAN (1946), l'accurato studio di VAURIE (1967) sulla distribuzione geografica di 110 femmine appartenenti alle tre fasi, mette in evidenza che tutti gli esemplari riportati dal Messico (esclusa la penisola Yucatan e il Chiapas) appartengono alla « dark phase » (con la sola eccezione di un esemplare collezionato all' istmo di Tehuantepec). Per contro tutti gli esemplari di Panama, Colombia e Ecuador appartengono alla « red phase » con la eccezione di un esemplare che appare intermedio tra la fase rossa e quella scura. La « barred-backed phase », indubbiamente la più rara, sembra, secondo anche l'esperienza di PAYNTER (1955) limitata all' istmo di Tehuantepec, Yucatan e Chiapas dove tuttavia la si incontra assieme alla fase scura.

Pur convenendo con RIDGWAY & FRIEDMANN e ancora con VAURIE nel giudicare queste quasi costanti divergenze dalla forma tipica, non come sottospecie ,ma semplicemente come diverse « fasi di colore », pure penso che consolidandosi — almeno nel « cuore » dell'areale di ciascuna fase — le particolari caratteristiche, si possa giungere, in un prossimo futuro,

---

mente intermedio fra quello di *Mitu*, formato di penne relativamente brevi e liscie e quello di *Crax*, notevolmente abbondante, costituito di penne lunghe scendenti oltre la nuca e con apice fortemente rivolto verso l'alto e l'avanti. Infine, salvo le dimensioni ridotte, *urumutum*, sotto certi riguardi, assomiglia, in modo suggestivo, all' ibrido di prima generazione fra *Mitu mitu* e *Crax alberti* (TAIBEL, 1949, 1961 a, 1961 b).

ad elevare la fase al rango di razza biologica. E così, stabilito che la fase scura, maggiormente diffusa, rappresenti la forma « tipica », creare una razza della fase « dorso-barrata » della penisola Yucatan e regioni vicine e una razza della fase « rossa » nella zona da Panama all'Ecuador. Non esistendo differenze tra i maschi delle tre fasi, è ovvio che nelle zone di confine degli areali di due fasi contigue con medesimo biotopo e assenza di ostacoli insormontabili, abbiano luogo incroci fra elementi di due fasi con creazione di forme intermedie, come è stato constatato.

Ma esemplari femminili di *globicera*, variabili nel piumaggio, erano stati notati già da oltre ottant'anni e così la fase rossa era stata osservata da OGILVIE-GRANT (1893) che l'aveva battezzata, come specie nuova, *Crax panamensis*, e la fase dorso-barrata era stata identificata da REICHENOW (1894) sulla base di un esemplare femminile, di origine ignota, vissuto allo zoo di Berlino e che, in onore di quel direttore, prof. HECK, venne denominata, anch'essa come specie nuova, *Crax hecki*. Più tardi NELSON (1901), in seguito al suo viaggio esplorativo nel Messico meridionale, proponeva che la forma propria di questa regione (Yucatan, Quintana Roo, Campeche) differendo sensibilmente nella sua livrea da quella del Messico nord-orientale e Centro-America, assumesse, anch'essa come nuova specie, il nome di *Crax chapmani*. Ma un attento esame delle due forme, *hecki* e *chapmani* hanno messo in rilievo che si tratta sempre del medesimo uccello. Se NELSON avesse preso visione del lavoro di REICHENOW, avrebbe potuto individuare nelle femmine del sud Messico da lui esaminate, il Crace che già in precedenza aveva ricevuto, dallo stesso REICHENOW, il battesimo di *Crax hecki*.

Per la sottospecie *alberti* non trovo accettabile l' idea espressa tanto da VAURIE che da DELACOUR & AMADON, ossia di considerare in essa due fasi di colore del piumaggio e precisamente una « rufous » e l'altra « barred » (VAURIE) o « black and white » (DELACOUR & AMADON). Tutti gli A.A., prima di questa sottile distinzione, si trovano unanimemente d'accordo nel ritenere, per la femmina *alberti*, la esistenza di un unico tipo di piumaggio e precisamente quello che VAURIE e DELACOUR & AMADON indicano come « rufous ». Gli esemplari della fase « barred » o « black and white » non sono — a mio giudizio — da ascriversi alla forma *alberti*, mancandone la caratteristica peculiare consistente nella presenza sulle prime sei-sette remiganti primarie di un deciso color cuoio-cannella pressoché uniforme, pur non escludendo, anzi ammettendo, che essi abbiano qualche rapporto genetico con essa. La mia conclusione quindi, suffragata dalla esperienza acquisita in molti anni di prove ibridologiche fra alcune forme del genere *Crax*, è che la genesi della sedicente fase « barred » (istituita su alcuni pochi esemplari incontrati nella porzione a nord dei monti di Santa Marta dove l'areale di *alberti* com-

bacia, in qualche punto, con quello di *daubentoni*), come pure quella delle femmine *incommoda* (denominazione istituita da SCLATER (1872) sulla scorta di due esemplari femminili di aviario di ignota provenienza) sia basata sul risultato di una ibridazione casuale — per quelle ottenute e studiate in cattività (*incommoda*) tra *daubentoni* e *fasciolata* per una, e tra *daubentoni* e *globicera* per l'altra, o spontanea — per le forme catturate in foresta ed esaminate da VAURIE, tra *alberti* e *daubentoni*. Del resto anche DELACOUR & AMADON dichiarano che la fase « black and white » della forma *alberti* « is similar to the female plumage of the adjoining Yellow-knobbed Curassow », ossia *daubentoni*, concordando perfettamente con quanto ebbi a scrivere (TAIBEL, 1973) e cioè che tutte le caratteristiche somatiche degli esemplari della fase « barred » o « black and white » corrispondono a quelle di una *alberti* a caratteri alterati od inquinati da diversi fattori indubbiamente recati da *daubentoni*. Per aumentare la confusione, viene poi TODD (1915) che indica gli esemplari « black and white » come *Crax annulata*, una specie nuova!

Per concludere, *incommoda* e *annulata*, giudicate con argomentazioni precarie, ora specie nuove ed ora espressione di una particolare fase di colore della forma *alberti*, altro non rappresentano che sporadici ibridi come risultato di incroci e reincroci, con tutta probabilità, tra *alberti* e *daubentoni*, verificatisi nel punto di contatto degli areali delle due forme o anche in condizioni di cattività, evenienza quest'ultima non rara da effettuarsi nei giardini zoologici o negli aviari di qualche ornitofilo e tanto più frequentemente in quanto — come fa appunto osservare SCLATER (1877) — le scarse conoscenze su questo gruppo ornitologico — Cracidi — fanno sì che sia « raro trovare questi begli uccelli correttamente determinati . . . e non è affatto poco comune vedere i due sessi di due diverse specie associati assieme come maschio e femmina ». Comunque, concludendo, nessun valore sistematico e pertanto debbono entrambe essere cancellate.

Per la sottospecie *daubentoni*, nessuna osservazione, e in quanto alla sottospecie *alector*, ribadisco la mia preferenza per la denominazione *nigra*, felicemente riesumata da PETERS (1934).

Per quanto riguarda *fasciolata*, tanto VAURIE che DELACOUR & AMADON, considerano in essa tre entità inferiori (sottospecie per VAURIE, razze biologiche per DELACOUR & AMADON) e precisamente: nominata *fasciolata, pinima* e *grayi*.

Io non discuto sulla reale esistenza di *grayi*, anche se basata sopra due soli esemplari femminili citati da GRAY (1870) e da questi giudicati una varietà « dubbia » della specie *C. sclateri* (vedi *fasciolata*) e nemmeno del tutto uguali fra di loro. Ma VAURIE (1967), ricalcando quanto già enunciato da HELLMAYR & CONOVER (1942), propende senz'altro a

considerarla sottospecie di *fasciolata* giustificando tale convinzione « by being much paler above and on the wings, and by being less heavily barred with black below ». Ed effettivamente anche le spoglie da me esaminate al « British Museum (N.H.) » di Londra, con etichetta *Crax grayi*, mostrano la barratura fulvastra in misura assai più vistosa rispetto a quella di *fasciolata* tipica. Ma per quanto riguarda i due esemplari presi in esame da OGILVIE-GRANT e denominati *grayi* (come pure la forma *incommoda* citata dianzi) trovo che non siano affatto da considerarsi, come vorrebbe PETERS, sinonimi di *pinima*.

A proposito di questa forma — considerata da GRAY (1867), da SCLATER & SALVIN (1870), da OGILVIE-GRANT (1893), da BRABURNE & CHUBB (1912), da PETERS (1934), e da altri meno remoti, nientemeno che di grado specifico e da HELLMAYR & CONOVER (1942) e da PINTO (1964) e ultimamente da VAURIE (1967 a) soltanto sottospecie — ho ampiamente e chiaramente dimostrato già da circa un ventennio (TAIBEL, 1955), come essa, sciogliendola dal fitto groviglio delle congetture e dei disparati giudizi sulla sua reale esistenza, debba essere ritenuta — sulla base dei pochi esemplari corrispondenti alla forma tipica di NATTERER e dalla corona delle altre forme attorno alla quale si irradiano, mostrandosi più o meno discordanti con essa e comunque molto variabili specialmente nella intensità e frequenza della barratura bianca sulle parti superiori della livrea e sul numero delle fascie bianche trasversali alle penne costituenti il ciuffo — non una forma definitivamente fissata ma piuttosto la rappresentante di una popolazione derivata, per mancanza di isolamento riproduttivo, da ibridazione fertile tra due forme affini con tutte le conseguenze dei fenomeni mendeliani. E queste forme affini, come ho cercato di dimostrare, sono indubbiamente *fasciolata* e *nigra* i cui rispettivi areali si incontrano nel nord Brasile, nella regione dell'alto Rio Negro e nello Stato di Parà ([8]).

Ma ancora più confusa e oggetto di discussioni è la questione di *globulosa* e di *blumenbachi*, complicata da quella di *carunculata* e di *rubrirostris*. Come ho già fatto notare (TAIBEL, 1973) il termine *globulosa* è stato coniato da SPIX (1825) — ed in seguito impiegato dalla maggioranza degli ornitologi — per indicare quella forma di *Crax* in cui il maschio possiede la base del becco (cera) con forte protuberanza nasale e bargiglietti mandibolari di un deciso color giallo e in cui la femmina

---

([8]) Perciò le dichiarazioni di DELACOUR e AMADON che: « . . . hybrids or integrades are remarkably few. None are known, for example, between any of the seven species of 'bushy-crested' curassows, superspecies *Crax* (*rubra*), although some of them meet or almost meet » a mio giudizio non sono esatte e *pinima* è una palese prova del contrario.

presenta piumaggio simile al maschio salvo le regioni infero-posteriori che sono di color fulvo-castano anziché bianche e per l'assenza di ogni ornamento alla base del becco che tuttavia è, similmente al maschio, colorata in giallo. Ma dieci anni prima TEMMINCK (1815) aveva impiegato, basando il suo studio su un esemplare simile esistente nel Museo di Lisbona, di provenienza « Brazil », il nome specifico di *caruncalata*. Da qui è sorto il dubbio se l'esemplare esaminato da TEMMINCK appartenga alla medesima specie degli esemplari studiati da SPIX. E questo perché gli uccelli che vanno sotto il nome di *globulosa* e di *caruncalata*, pur abitando oggi areali diversi e non contigui (Brasile nord-occidentale il primo e Brasile medio-orientale il secondo) si presentano morfologicamente pressoché identici [9] con la sola semplice differenza che la base del becco, con relativi appendici nel maschio, è giallo giunchiglia (« ... cera tubercolata et mandibula utrinque ad basim caruncalata flavis ») in *globulosa* e rosso lacca (« cerae tuberculo parvo et caruncula utrinque ad basim mandibulae rubris ») in *caruncalata* (SCLATER, 1877). Sembra proprio che SCLATER & SALVIN (1870) per primi abbiano saputo distinguere con chiarezza, nonostante la loro quasi totale uguaglianza, gli uccelli dell'Alto Amazzone da quelli del Brasile medio-orientale, indicando i primi come *C. globulosa* Spix e i secondi come *C. caruncalata* Temminck, demolendo così in parte l'opinione che *globulosa*, sia sinonimo di *caruncalata*, con nessuna differenza fra l'una e l'altra. E così pensano ancora ornitologi moderni, come HELLMAYR & CONOVER (1942) i quali tuttavia si mostrano esitanti ad impiegare il primo nome stabilito da TEMMINCK (1815) « since not one of the many females (with rufous belly) examined by us hat any trace of the lappets at the base of the lower mandible shown in his drawing ». Ma senza pensare che la presenza di lobi alla base della mandibola è caratteristica del solo maschio adulto, essendo il maschio giovane e la femmina privi di qualsiasi complicazione ornamentale.

Quindi mentre non trovo corretto considerare *globulosa* sinonimo di *caruncalata*, penso sia invece doveroso l' impiego del termine primitivo specifico di *carunuclata*, stabilito da TEMMINCK precedentemente a quello di *globulosa* fissato da SPIX. Tuttavia, senza per questo rifiutare anche

---

[9] Ecco le succinte ma incisive note di OGILVIE-GRANT (1893) riguardanti le due forme: *C. globulosa*, maschio adulto somigliante a *caruncalata* da cui differisce per aver il processo rigonfio alla base del culmine e i bargigli alla base della mandibola, giallastri anziché scarlatti; la femmina adulta, differisce da *caruncalata* solo per avere la parte basale della mascella superiore ed inferiore, gialla anziché scarlatta. Anche le misure collimano: *globulosa*, lunghezza totale pollici 34; dell'ala 14,7; della coda 13,7; del tarso 3,9; *caruncalata*, lunghezza totale pollici 32; dell'ala 14,8; della coda 13,5; del tarso 4.

quest'ultima denominazione, poiché considero *caruncidata* suddivisa in due entità minori e precisamente una a base del becco e, nel maschio, relativi ornamenti di color giallo, abitante in Brasile nord-occidentale: *caruncualta globulosa*; e l'altra a base del becco e, nel maschio, relativi ornamenti di colore rosso, propria del Brasile medio-orientale: *caruncu-lata caruncidata.*

Ma a complicare la questione sono sorti, per opera di Spix (1825) i due termini, *rubrirostris* e *blumenbachii* per indicare, il primo il maschio ed il secondo la femmina del medesimo uccello con cera di color rosso occupante appunto l'areale già stabilito per *caruncidata caruncidata.* Ed il termine *blumenbachii,* senza una ragione particolare, è entrato nella simpatia di molti ornitologi moderni tanto da prevalere sopra tutti i precedenti.

La stretta somiglianza di *globulosa* con *caruncidata* è anche implicita nella dichiarazione di Gyldenstolpe (1945 b) che ha identificato l'esemplare riportato da El Desiderio nella Bolivia settentrionale, come *blumenbachii* (che egli impiega appunto in luogo di *caruncidata*), tuttavia con « cera giallastra », aggiungendo che tale cattura costituisce « the first record of Bolivia » di tale forma, essendo questa conosciuta sino all'ora, solo per le ragioni forestali del sud-est del Brasile. Ma, come ha potuto facilmente correggere Vaurie, non si tratta di *blumenbachii,* ma bensì di *globulosa,* ammettendo così implicitamente che *globulosa* presenta cera e caruncole di color giallo. Ma con tutto ciò la questione del colore della regione anatomica della base del becco in questi uccelli non è ancora del tutto chiarita. Così Hellmary & Conover (1942) esaminando una collezione di esemplari dell'Amazzonia, dichiarano che essi « shows every gradation from birds without any swelling on the bill to two with large welling at the base of the culmen and distinct wattles on the lower mandible ». Questo tuttavia non deve stupire poiché è noto che tanto la protuberanza nasale quanto i bargiglietti mandibolari non iniziano il loro sviluppo e quindi la loro comparsa che al compimento del secondo anno di vita degli uccelli anche se alla età di un anno la mole corporea ha già raggiunto o quasi le dimensioni definitive. Ma rimane, a proposito del colore della base del becco e, nel maschio, delle relative appendici, la più sconcertante dichiarazione, poiché i due A.A. — dopo avere dichiarato che « Natterer, in his notes of freshly killed specimens, describes the cere and appendanges as bright red » — scrivono che il colore « is yellow in these with swellings, while the cere is pratically red in the other ». Sick (1970) avrebbe comunicato a Vaurie che la sua esperienza gli conferma che la base del becco e le appendici sono ora gialle ed ora rosse. Ma non si comprende se tale osservazione

è stata riscontrata nella medesima popolazione o no. Comunque l'esperienza nell'allevamento in cattività di talune specie di *Crax* ha messo in evidenza come il colore della base del becco (e successivamente, nei maschi, delle eventuali appendici) viene assunto in modo definitivo sin dalla più giovane età: mai è stato notato nel tempo un radicale cambiamento.

La matassa si fa sempre più intricata e nemmeno serve a portare un po' di luce al problema quanto scrive MAYER DE SCHAUENSEE (1948) dichiarando che in territorio di Leticia furono notati da DUGAND & BORRERO (1946) esemplari di entrambi i sessi della specie il cui nome primitivo dato da TEMMINCK e poi seguito da OGILVIE-GRANT e più recentemente da HELLMAYR & CONOVER, è quello di *Crax caruncalata*, esemplari tutti che presentavano la metà basale del becco rosso vivo, compresa nel maschio la caruncola nasale e i bargiglietti mandibolari. L'apporto di PINTO (1964) non contribuisce alla chiarezza, anzi aumenta la confusione, poiché egli dichiara che il maschio *globulosa* possiede una grossa caruncola di predominante color vermiglio passante al giallo sulla cera e due bargiglietti alla base della mandibola color giallo misto variabilmente di vermiglio!

Insomma al fine di sgombrare definitivamente il campo da questa babele di congetture e di equivoci ribadisco che bisogna considerare la forma *caruncalata* suddivisa in due entità inferiori: *caruncalata globulosa* quella che si incontra nel Brasile nord-occidentale e in cui la base del becco è colorata in giallo, e *caruncalata caruncalata* quella abitante in Brasile medio-orientale ed in cui la base del becco è colorata in rosso, così come, sin dalla fine del secolo scorso, aveva stabilito OGILVIE-GRANT (1893). Gli areali delle due forme oggi non sono contigui, anzi sono molto distanziati tra di loro. Ma è noto come ampie zone del Brasile centrale non sono state ancora completamente esplorate e come la cattura di esemplari con base del becco e, nel maschio, relative caruncule di colore « arancione » (che sarebbe appunto la risultante dell' insieme dei due colori fondamentali giallo e rosso), militerebbe a favore della tesi che in talune zone geografiche, comprese fra i due areali, esistono forme intermedie derivate dalla fusione delle due che diversificano solo per il colore della base del becco, gialla in una e rossa nell'altra.

Conclusioni personali.

La sperimentazione ibridologica, iniziata con diverse specie sistematiche del genere *Crax*, ha messo in evidenza che gli ibridi F_1 risultano perfettamente fecondi in entrambi i sessi. Così è stato dimostrato per la

femmina *fasciolata* x *alberti*, ottenuta e studiata da BRONZINI (1940, 1946); per entrambi i sessi *globicera* x *alberti* e *globicera* x *fasciolata* e per la femmina *alberti* x *nigra*, tutti sottoposti al mio diretto controllo (TAIBEL, 1950 a, 1950 b, 1964 a, 1972 a).

Esperimenti ibridologici, condotti in un secondo tempo, anche con specie sistematiche diverse del genere *Penelope*, hanno ugualmente evidenziato che gli ibridi F_1 risultano perfettamente fecondi in entrambi i sessi. Così *purpurascens* x *superciliaris*; *purpurascens* x *pileata*; *pileata* x *superciliaris*; *pileata* x *argyrotis*; (*pileata* x *argyrotis*) x *superciliaris*; tutti direttamente controllati (TAIBEL, 1958, 1964 b, 1972 b). Recentissimamente poi si è potuto anche dimostrare la fecondità di un ibrido femminile *Ortalis guttata* x *O. canicollis* F_1 (TAIBEL, 1974).

E' quindi naturale pensare che lo stesso fenomeno abbia a realizzarsi fra le specie dei generi *Mitu*, *Pauxi*, *Pipile* e *Chamaepetes*, anche se sino ad ora è mancata la prova sperimentale.

Questa constatazione di natura biologica mi ha indotto, già da alcuni anni (TAIBEL, 1962), a prospettare la opportunità di compiere una radicale revisione dell'ordinamento sistematico di tutta la Famiglia, pensando che nelle svariate forme in seno ad ogni genere sistematico, il differenziamento morfologico non sia proceduto di pari passo con quello genetico per modo che non sia stato ancora possibile raggiungere l' isolamento riproduttivo indispensabile per venire giudicate « buone specie ».

Verità biologica che intuita già da due secoli dal grande BUFFON — che giudicava di valore specifico ogni insieme di individui capaci di accoppiarsi con esito indefinitamente fecondo, con la conseguenza che la sterilità degli ibridi costituirebbe il limite inferiore di discriminazione — è giunta, sia pure con qualche ritocco e qualche riserva, sino ai giorni nostri. Così GHIGI (1948) scrive che per definire la specie, « i soli criteri che hanno valore reale sono quelli fisiologici che conducono all'amissia, ossia alla intersterilità fra due organismi differenti, sia pure affini, oppure alla produzione di bastardi sterili »; BENAZZI (1949, 1954) constata che non è possibile la distinzione tra razze e specie — in uno studio sulle Planarie — con i soli criteri morfologici, « ma è indispensabile basarla sulla esistenza di barriere genetiche che provocano l' isolamento riproduttivo »; e, per uscire dagli A.A. connazionali, MAYR (1942, 1948) che, come più moderna definizione di specie scrive che « esse sono gruppi di popolazioni interfeconde, isolate riproduttivamente da altri gruppi simili »; e DOBZHANSKY (1951) che ribadisce che « le specie sono gruppi di popolazioni tra cui lo scambio di geni è limitato o impedito in natura da uno dei meccanismi di isolamento riproduttivo o per la combinazione di alcuni di essi ». In conclusione la definizione biologica di specie deve

essere fondata non sulla entità delle differenze morfologiche tra due forme ma sull' isolamento riproduttivo ([10]) e per esigenze ecologiche.

Per questo, dopo avere proposto il declassamento delle specie sistematiche, componenti ogni genere, a semplice sottospecie interiproducenti fra di loro con generazione di ibridi fecondi in entrambi i sessi, ne consegue che l'entità specifica collettiva è rappresentata dal genere. Così per il gruppo Penelopini, i generi sistematici *Ortalis, Penelope, Penelopina, Pipile, Chamaepetes* e *Aburria*, vengono ciascuno rappresentati da una sola specie, che per *Ortalis* potrebbe assumere il nome *motmot*, destinato da LINNEO (X[a] ed. 1758), anche se compreso nel genere *Phasianus*; per *Penelope* il nome *cristata*, anch'esso assegnato da LINNEO (X[a] ed. 1758) sebbene attribuito al genere *Meleagris*; per *Penelopina* l'attuale nome *nigra*, stabilito da FRASER (1850) e attribuito al genere *Penelope*; per *Pipile* il nome *pipile*, indicato da JACQUIN (1784) e assegnato al genere *Crax*; per *Chamaepetes* il nome *goudotii*, fissato da LESSON (1828) e attribuito al genere *Ortalida*; per *Aburria* l'attuale nome *aburri*, stabilito ancora da LESSON (1828) e assegnato al genere *Penelope*. E tutte queste « buone specie » raccolte nell'unico genere *Penelope* stabilito da MERREM sin dal 1786. Conseguentemente i generi *Ortalis, Penelopina, Pipile, Chamaepetes* e *Aburria* vengono soppressi.

Analogamente, per il gruppo Cracini, i generi sistematici *Mitu* (non prendo in considerazione il genere *Pauxi* perché le forme di questo genre, *pauxi* e *unicornis*, non sono che degli autentici *mitu* con la pecu-

---

([10]) DELACOUR & AMADON nel loro bellissimo trattato si rammaricano che io abbia soprattutto introdotto, nella mia proposta di riforma dell'attuale ordinamento sistematico della Famiglia, il concetto ibridologico. Ma questo ha il pregio di essere obiettivo, mentre quello puramente morfologico — seguito dalla maggior parte dei sistematici classici — è senz'altro soggettivo. E ne sono una prova i continui mutamenti nella nomenclatura e spostamenti delle varie forme da un genere all'altro e così via. E perciò così si esprimono: « It is unfortunate that Taibel, who has written numerous papers of hybrid curassows, has perpetuated the myth that the ability to hybridize under captive conditions indicates that the forms involved belong to the same species ». E altrove: « ... we think he (Taibel) has sometimes drawn erroneous taxonomic conclusions from the hybridization of captive birds ».

A parte che io non ho mai scritto né sostenuto « ... that the ability to hybridize under captive conditions indicates that the formes involved belong to the same species », ho invece insistito nel concetto che quando gli ibridi fra due forme affini risultano essere completamente fecondi in entrambi i sessi, dimostrando con ciò che non esiste nessuno dei vari meccanismi di isolamento eco-eto-meccanici, le forme parentali appartengono alla medesima specie. E questo non è un «myth » ma il pensiero sostenuto da tanti illustri biologi che — ripeto — dal BUFFON, duecento anni addietro, è giunto, quasi immodificato, sino ai giorni nostri. E del resto DELACOUR & AMADON, almeno per quanto riguarda il gruppo Cracini, pur non accogliendo il mio criterio ibridologico, non sono venuti forse alle mie stesse conclusioni? E allora?

liarità di possedere l'enorme produzione ossea sulla regione naso-frontale) *Nothocrax* e *Crax*, vengono ciascuno rappresentato da una sola specie che per *Mitu* assume il nome *mitu* ([11]), stabilito da LINNEO (XII[a] ed. 1766) e assegnato al genere *Crax*; per *Nothocrax* l'attuale nome *urumutum* stabilito da SPIX (1825) e per *Crax* il nome *nigra* anch'esso fissato da LINNEO (X[a] ed., 1758). E tutte queste « buone specie » raccolte nell'unico genere *Crax* creato da LINNEO (X[a] ed., 1758). Conseguentemente i generi *Mitu* e *Nothocrax* vengono soppressi.

* * *

Come è stato notato nella discussione, il nuovo ordinamento sistematico seguito da DELACOUR & AMADON per il gruppo Cracini, viene a collimare quasi perfettamente con quello da me proposto già da alcuni anni (TAIBEL, 1954). Ma quello che non si comprende è come le giuste considerazioni addotte dai due eminenti ornitologi per porre in effetto una così radicale modificazione nell'ordinamento sistematico del gruppo Cracini, con la soppressione dei generi *Mitu* e *Pauxi* — quindi salvo *Nothocrax urumutum* ([12]) — per considerare solo il genere comprensivo

---

([11]) A rigore, per la legge biologica precedentemente invocata, ossia quella che considera appartenenti alla medesima specie due forme affini che incrociate fra di loro producono ibridi fecondi in entrambi i sessi, dovrebbero appartenere alla medesima specie le forme di *Mitu* e quelle di *Crax*, dal momento che sono risultati fecondi in entrambi i sessi anche gli ibridi *Mitu mitu* x *Crax alberti* (TAIBEL, 1949, 1961 a, 1961 b). Ma a parte che la Natura rifugge dagli schemi troppo rigidi, non sembra conveniente — per alcune rilevabili differenze fra cui quella dello spazio perioculare completamente rivestito di piccole vellutate penne e le narici a foggia di cratere e mascherate in *Mitu*, contro lo spazio perioculare moderatamente o ampiamente nudo e narici a foggia di fessura e totalmente scoperte in *Crax* — considerare le forme di *Mitu* appartenenti alla medesima specie a cui fanno parte le forme di *Crax*. Ma sarebbe poi errato considerarle appartenenti a due generi distinti. Perciò è sembrato opportuno addivenire alla conclusione di considerare le varie forme del genere *Mitu*, come espressione di un'unica specie: *mitu*, e quelle del genere *Crax*, come espressione di un'unica specie: *nigra*.

([12]) DELACOUR & AMADON ritengono che *urumutum* non debba venire giudicato una specie del genere *Crax* (come è invece per *mitu e pauxi*) e perciò lo lasciano nel genere *Nothocrax*. Non trovo ragione che giustifichi questa eccezione: penso sia stata determinata non tanto per pure considerazioni morfologiche (a parte le sue dimensioni ridotte rispetto a tutte le altre forme di *Crax*, *urumutum* — come ho più volte dichiarato — dimostra caratteri somatici che lo fanno apparire intermedio tra *Mitu* e una forma qualsiasi di *Crax*) ma per una ragione etologica prestando ancora fede (come avviene anche da parte di VAURIE) alla credenza che le abitudini di *urumutum* siano « nocturnal rather diurnal ». Credenza che ho potuto, dalle mie dirette osservazioni su una coppia di *urumutum* tenuta in cattività (TAIBEL, 1969), completamente sfatare.

Crax, non siano state poi, seguendo il medesimo concetto, applicate al gruppo Penelopini, vale a dire quelle di considerare, in ogni genere, le attuali specie sistematiche come rappresentanti di un'unica specie ed il complesso di queste specie raccolte in un unico genere. Non certo perché le differenze morfologiche fra le attuali varie specie di ogni genere, per esempio, in *Ortalis,* o *Penelope,* o *Pipile* appaiono più profonde di quanto non sia dato constatare fra le varie forme del genere *Mitu* o del genere *Crax.* Anzi, al contrario, trovo che si possono notare più sostanziali differenze tra *Mitu mitu* e *Mitu salvini* o tra la femmina di *Crax nigra* e quella di *Crax fasciolata* che non tra *Ortalis garrula* e *Ortalis canicollis* o fra *Penelope obscura* e *Penelope superciliaris,* o fra *Pipile pipile* e *Pipile jacutinga,* tanto per citarne qualcuna.

Bisogna tuttavia riconoscere che anche da parte dei due A.A. è stato iniziato un tentativo per proseguire su questa strada: tutte le forme *motomot, ruficeps, superciliaris, araucuan, squamata, subaffinis, guttata* e *columbiana* sono state declassate dal rango specifico a quello sottospecifico della specie collettiva *motmot*; le forme *pipile, cumanensis, grayi, cujubi* e *nattereri* del genere *Pipile,* raccolte nella sola specie *pipile,* ed il genere *Pipile* assorbito in quello di *Aburria.*

Il genere *Oreophasis* con l'unica specie *derbianus* ha bisogno ancora di ulteriori investigazioni. Tuttavia per i suoi caratteri morfo-fisio-etologici sembra avere qualche affinità con il gruppo Penelopini.

Concludendo, l'ordinamento sistematico della Famiglia e i suoi rapporti con i gruppi più vicini, secondo i criteri più moderni, risulterebbe come appresso:

Ordine	Sottordine o Superfamiglia	Famiglia	Sottofamiglia	Genere	Specie
	Opisthocomoidea				
GALLIFORMES	Cracoidea	Cracidae	Penelopinae	*Penelope*	*motmot* *cristata* *nigra* *pipile* *goudotii* *aburri*
				Oreophasis	*derbianus*
			Cracinae	*Crax*	*mitu* *urumutum* *nigra*
		Megapodiidae			
	Phasianoidea				

Genere	Specie	Sottospecie	Razza biologica o geografica
			motmot
			ruficeps
			superciliaris
		motmot	*araucuan*
			squamata
			subaffinis
			guttata
			columbiana
		ruficauda	*ruficauda*
			ruficrissa
		garrula	—
	motmot	*erythroptera*	—
		canicollis	*canicollis*
			pantanalensis
		leucogastra	—
		vetula	*vetula*
			pallidiventris
			deschauenseei
		poliocephala	*poliocephala*
			wagleri
			jacquaçu
			orienticola
		jacquaçu	*granti*
			speciosa
			perspicax
		marail	*marail*
			jacupeba
			purpurascens
		purpurascens	*aequatorialis*
			brunnescens
			obscura
		obscura	*bronzina*
			bridgesi
		nigrifrons	—
Penelope	*cristata*	*argyrotis*	*argyrotis*
			colombiana
		barbata	—
			montagnii
			atrogularis
		montagnii	*brooki*
			plumosa
			sclateri
			superciliaris
		superciliaris	*jacupemba*
			major
		jacucaca	—
		ochrogaster	—
		pileata	—
	nigra	—	—
			pipile
			cumanensis
	pipile	*pipile*	*grayi*
			cujubi
			nattereri
			jacutinga
	goudotii	*goudotii*	
		unicolor	
	aburri	—	

Genere	Specie	Sottospecie	Razza biologica o geografica
Crax	*mitu*	*tomentosa*	
		mitu	
		salvini	
		pauxi	*pauxi*
			unicornis
	urumutum	—	—
	nigra	*nigra*	
		daubentoni	
		carunculata	*carunculata*
			globulosa
		alberti	
		fasciolata	*fasciolata*
			grayi
		globicera	*globicera*
			hecki
			panamensis
			griscomi

Pisa, marzo 1975.

BIBLIOGRAFIA

Benazzi M., 1949 - Dati sul differenziamento razziale e specifico nelle planarie - *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, 56, sez. B: 43-55.

Benazzi M., 1954 - Problemi genetici e citologici della speciazione - *Boll. Zool.*, 21, fasc. 2.

Brabourne & Chubb C., 1912 - The Birds óf South America - London, 1: 8-9.

Bronzini E., 1940 - Descrizione di un ibrido *Crax fasciolata* x *C. alberti* - *Riv. Ital. Ornit.*, serie II, 10: 11-21.

Bronzini E., 1946 - Dieci anni di attività avicola del Giardino Zoologico di Roma - *Riv. Ital. Ornit.*, serie II, 16: 93-114.

Blake E. R., 1955 - A collection of Colombian Game Birds - *Fieldiana Zool.*, 37: 9-23.

Bonaparte E., 1856 - Tableaux parallélique de l'ordre des Gallinacés - *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, 42: 864.

Chapman F. M., 1926 - The distribution of Bird-life in Ecuador - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 55.

Dabbene R., 1918 - Descripcion de dos formas de aves aparentemente nuevas procedentes del N-W de la Republica Argentina - *Physis*, 4 May: 102.

Delacour J. & Amadon D., 1973 - Curassows and related Birds - *The Am. Mus. Nat. Hist.*

Dobzhansky T., 1951 - Genetics and the origin of Species - *Columbia Univ. Press*, New York.

Dugand & Borrero, 1946 - (non titolo) *Caldesia*, 4, n° 18.

Fraser, 1950 - *Proc. Zool. Soc. London*, 246 (da Peters, 1934).

FRIEDMANN H., 1948 - Birds collected by the National Geographic Society's expendition to northern Brazil and southern Venezuela - *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 97, n. 3219: 391.

GHIGI A., 1948 - La Specie - *Scientia*, 83.

GRAY G. R., 1867 - List Birds Brit. Mus. London: Gallinae, 5, 14.

GRAY G. R., 1870 - Hand-List of genera of Birds, II°, London.

GYLDENSTOLPE N., 1945 a - The Bird fauna of the Rio Juruà in western Brazil - *K. Svenska Vet. Akad. Handl.* (Tredje), 22, n° 3.

GYLDENSTOLPE N., 1945 a - The Bird fauna of the Rio Juruà in western Brazil - *K. Svenska Vet. Akad. Handl.* (Tredje), 23, n° 1.

HELLMAYR C., 1906 - Revision der Spix'chen Typen brasilianischer Vögel - *Abh. K. Bayer. Akad. Wiss. Math. Phys., Kl.*, 22: 563-726.

HELLMAYR C. & CONOVER B., 1942 - Catalogue of birds the America - pt. 1, n. 1. *Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Zool.*, 13.

JACQUIN J. F. E., 1784 - Beytr. Geschichte der Vögel: 26 (da PETERS).

LESSON R. P., 1828 - Manuel d'ornithologie, 2: 217 (da PETERS).

LINNEO C., 1758 - Systema Naturae - Ed. X°, 1.

LINNEO C., 1766 - Systema Naturae - Ed. XII°, 1.

MAYER DE SCHAUENSEE R. M., 1948 - The Birds of the Republic of Colombia - *Caldesia; Boll. Inst. Cien. Nat. Univ. Colombia*, 1.

MAYR E., 1942 - Systematics and the origin of Species - *Colombia Univ. Press.*, n. 1.

MAYR E., 1948 - The bearing of the new systematics on genetical problems. The nature of species - *Advances in Genetics*, 2.

MERREM B., 1786 - Av. rar. Incon et. Deser; fasc. 2: 39 (da PETERS).

MOORE R. T. & MEDINA R., 1957 - The status of the chachalacas of western Mexico - *Condor*, 59: 230-234.

NAUMBURG E. M. B., 1930 - The Birds of Mato Grosso, Brazil - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 60.

NELSON W., 1901 - Description of a new genus and eleven new species and subspecies of birds from Mexico - *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 14: 170.

OGILVIE-GRANT W. R., 1893 - Catalogue of the Birds in the British Museum - *British Museum*, 22.

OLROG C. C., 1959 - Las Aves Argentina - *Inst. Miguel Lillo, Univ. Tucuman.*

PAYNTER R. A., Jr., 1955 - The Ornithogeography of the Yucatan Peninsula - *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist.*, n° 9.

PETERS J. L., 1934 - Check-list of Birds of the World. Vol. II - *Harvard Univ. Press.*

PHELPS W. H., 1958 - Lista de las Aves de Venezuela con su distribucion. Tomo 2, pt. 1, *Bol. Soc. Venez. Cien. Nat.*, 19, n° 90.

PINTO O. M., 1936 - Contribuição à ornithologia de Goyaz. Notas criticas sobra una colleção de aves feitas sul do Estado - *Rev. Mus. Paulista*, 20: 31-350.

PINTO O. M., 1938 - Sobre as jacutingas de Mato-Grosso, com referencia especial à validez de *Pipile cumanensis grayi* (Pelzeln) - *Bol. Biol.* (N.S.), 3, n. 2: 58-61.

PINTO O. M., 1940 - Nova contribuçao à ornithologia de Mato-Grosso - *Arqu. Zool., Estado São Paulo*, 2, art. 1: 1-38.

PINTO O. M., 1964 - Ornithologia Brasiliense - São Paulo. *Depart. Zool. Secret. Agric.*, 1: 99-112.

REICHENBACH R., 1852 - *Av. Syst. Nat.*: *Columbariae*: 151.

REICHENOW A., 1894 - *Crax hecki* Reich. - *Journ. f. Ornith.*, 42: 231.

RIDGWAY R. & FRIEDMANN H., 1946 - The Birds of North and Middle America - p. X - *U.S.N.M. Bull.* n. 50, Washington.

SALVADORI T., 1914 - Le specie del genere *Pipile* - *Riv. Ital. Ornit.*, 3: 48-56.

SCLATER P. L., 1872 - (non titolo) - *Proc. Zool. Soc. London*: 610.

SCLATER P. L., 1877 - On the Curassows now or lately living in the Society's Gardens - *Trans. Zool. Soc. London*, 9.

SCLATER P. L. & SALVIN O., 1870 - Synopsis Cracidae - *Proc. Zool. Soc. London*: 504-544.

SICK H., 1970 - Notes on Brasilian Cracidae (with comments by D. AMADON) - *Condor*, 725: 106-108.

SPIX J. B., 1825 - Avium species novae quas in itinere per Brasilium - *Münich. Hübschmann*, 2.

TAIBEL A. M., 1949 - Su alcuni ibridi intergenerici *Mitu* x *Crax* - *Boll. Zool.*, 12: 71-76.

TAIBEL A. M., 1950 a - Esperimenti ibridologici tra specie del genere *Crax* L. - *Cesalpinia*, maggio: 49-93.

TAIBEL A. M., 195 b - Genesi della specie « *Crax viridirostris* » Sclater, alla luce della sperimentazione ibridologica - *Boll. Zool.*, 17: 543-547.

TAIBEL A. M., 1954 - Sistematica e Ibridologia - Generi, Specie, Sottospecie e Razze biologiche nella Sottofamiglia *Cracinae* - *Boll. Zool.*, 21: 261-272.

TAIBEL A. M., 1955 - Sistematica del gruppo « *Cracinae* ». Nota Prima: considerazioni intorno alla presunta specie *Crax pinima* Pelz. - « *Zoo* », *Boll. Giard. Zool. Milano e Torino*, 1: 21-32.

TAIBEL A. M., 1958 - Descrizione degli ibridi *P. purpurascens* x *P. superciliaris; P. purpurascens* x *P. pileata*; *P. pileata* x *P. superciliaris* - « *Zoo* », *Boll. Giard. Zool. Milano e Torino*, 4: 65-109.

TAIBEL A. M., 1961 a - Esperimenti ibridologici tra specie di generi distinti: *Mitu* e *Crax*. Nota Prima: Ibridi di prima generazione - *Arch. Zool. Ital.*, 46: 181-226.

TAIBEL A. M., 1961 b - Esperimenti ibridologici tra specie di generi distinti: *Mitu* e *Crax*. Nota Seconda: Ibridi di seconda generazione e ibridi di reincrocio - *Arch. Zool. Ital.*, 46: 291-324.

TAIBEL A. M., 1962 - Sistematica del gruppo « *Cracinae* ». Nota Terza: Nuovo ordinamento sistematico-tassonomico sulla base del criterio delle affinità genetiche - *Boll. Zool.*, 29: 35-47.

TAIBEL A. M., 1964 a - Ibridi *Crax globicera* x *C. fasciolata* F_1 e considerazioni critiche intorno alle forme *Crax hecki* Reich., *Crax chapmani* Nels., *Crax incommoda* Scl. e *Crax gray* Ogil. Grant. - *Arch. Zool. Ital.*, 49: 1-25.

TAIBEL A. M., 1964 b - Esperimenti ibridologici tra specie del genere *Penelope* Merr. Nota Seconda: Notizie sulla fertilità degli ibridi F_1 *P. purpurascens* x *P. superciliaris; P. purpurascens* x *P. pileata; P. pileata* x *P. superciliaris* - *Riv. Ital. Ornit.*, Serie II, 34: 199-212.

TAIBEL A. M., 1965 - Sistematica della famiglia « *Cracidae* ». Nota Prima: Considerazioni critiche all'ordinamento sistematico-tassonomico seguito da PETERS sui generi *Nothocrax, Mitu, Pauxi, Penelope* e *Ortalis* - *Arch. Zool. Ital.*, 50: 163-231.

TAIBEL A. M., 1967 a - Sistematica della famiglia « *Cracidae* ». Nota Terza: Nuove considerazioni intorno al genere *Penelope* Merr. - *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.* e *Mus. Civ. St. Nat. Milano*, 106: 115-146.

TAIBEL A. M., 1967 b - Problemi di sistematica biologica nell'ambito della famiglia *Cracidae* (*Galliformes*) - *Acc. Naz. Lincei, Rend. Classe Sc. fis. mat. nat.*, serie VIII, n. 2: 498-954.

TAIBEL A. M., 1969 - Precisazioni anatomo-etologiche su *Nothocrax urumutum* - *Galliformes, Cracidae* - in seguito ad osservazioni su uccelli tenuti in cattività - *Riv. Ital. Ornit.*, Serie II, 39: 38-48.

TAIBEL A. M., 1972 a - Descrizione di un ibrido femminile « fertile » *Crax alberti* x *C. nigra* F_1 ottenuto alla « Ménagerie du Jardin des Plantes » di Parigi - *Natura*, Milano, 63: 127-150.

TAIBEL A. M., 1972 b - Esperimenti ibridologici tra specie del genere *Penelope* Merr. (*Galliformes, Cracidae*). Nota Terza: Ibrido *P. pileata* x *P. argyrotis* F_1 e suoi derivati dall'accoppiamento con *P. superciliaris* - *Riv. Ital. Ornit.*, serie II, 42: 277-300.

TAIBEL A. M., 1973 - Considerazioni critiche sulle recenti osservazioni di C. VAURIE, all'ordinamento sistematico e sulla nomenclatura seguite da J. L. PETERS per la sottofamiglia *Cracinae* (*Galliformes*) - *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 79: 330-372.

TAIBEL A. M., 1974 - Esperimenti ibridologici nel genere *Ortalis* Merr. (*Galliformes, Cracidae*): ibridi F_1 fertili *O. guttata* (Spix) x *O. canicollis* Wagl. - *Riv. Ital. Ornit.*, Serie II, 44: 250-271.

TEMMINCK C. J., 1815 - Histoire Naturelle générale des Pigeons et des Gallinacées - III, 27.

TODD C., 1915 - Preliminary diagnosis of apparently new south America Birds - *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 28: 82 e 170.

VAURIE C., 1966 - Systematic Notes of the birds family *Cracidae*. N° 5: *Penelope purpurascens*, *P. jacquaçu* and *P. obscura* - *Am. Mus. Nat. Hist. Novitates*, n. 2250: 1-23.

VAURIE C., 1967 - Systematic Notes of the birds family *Cracidae*. N° 9. The genus *Crax* - *Am. Mus. Nat. Hist. Novitates*, n. 2305: 1-20.

VAURIE C., 1968 - Taxonomy of the *Cracidae* (*Aves*) - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 138, art. 4.

VUILLEUMIER F., 1965 - Relationships and evolution within the *Cracidae* (*Aves, Galliformes*) - *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 134: 1-27.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (1-2): 153-160, 15-VI-1975

MATTEO BOSCARDIN (*) & VINCENZO DE MICHELE (**)

DAWSONITE DI TERLANO (BOLZANO)

Riassunto. — Nelle vulcaniti acide permiane della «piattaforma porfirica atesina» è stata rinvenuta la dawsonite $NaAl[(OH)_2|CO_3]$ in aggregati di individui aghiformi bianchi o vitrei, trasparenti, lunghi anche alcuni centimetri, che riempiono cavità o rivestono le pareti di fessure. L'origine di questo giacimento è imputato al tettonismo ed alle fasi idrotermali tardive connesse con la formazione del vicino ben noto giacimento a Pb-Zn.

Abstract. — *Dawsonite from Terlano (Bolzano).*

The Authors describe a new dawsonite locality near Terlano (Bolzano), in the Permian red rhyolitic lavas. Tectonic and hydrothermal mineral assemblage (galena, malachite, azurite, quartz, chalcedony, caolinite?, ankerite) connects the mineralization with a contiguous, well known, Pb-Zn ore deposit.

Crystals of dawsonite are acicular, long prismatic (5-40 mm), transparent, white or colorless; forms are 100, 010, 001, 011.

$N_p = 1{,}468$; $N_g = 1{,}588$. Al_2O_3 33,47; Na_2O 22,30; CO_2 31,61; H_2O^+ 12,62.

The IR Spectrum is closely similar to the other known dawsonites, with the exception of Toscana dawsonites showing the lack of the 930 cm^{-1} absorption band.

Premessa.

Poco a monte di Terlano (Bolzano) entro i « porfidi » fu rinvenuto alcuni anni fa da locali collezionisti un minerale bianco fibroso, di aspetto zeolitico, sulle prime indicato come « natrolite » ed in seguito identificato come dawsonite grazie ad uno spettro IR eseguito da uno di noi (M.B.) ed all'esame roentgenografico effettuato dal Prof. Giuseppe Giuseppetti dell'Università di Pavia, che vivamente ringraziamo. Più tardi l'amico Giorgio Bertoldi di Piovene (Vicenza) ci procurava altro materiale per lo studio ed i sigg. Umberto Osele e Luigi Salvioni accompagnavano in tempi diversi uno di noi (V.d.M.) sul posto per osservarvi le

(*) Gruppo Mineralogico Lombardo.
(**) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

condizioni di giacitura. Queste si discostano notevolmente da quelle già note in Italia ed in parte anche da quelle di altri paesi, avvicinandosi invece a quelle della località tipo di Montreal (Canada); inoltre gli individui cristallini sono di dimensioni e nitidezza eccezionali per la specie. Abbiamo quindi ritenuto opportuno illustrare brevemente il nuovo ritrovamento.

Il giacimento.

La zona a dawsonite si trova a circa 940 metri di quota, 1750 metri a NE della Chiesa di Terlano, presso la quota 964 ubicata ad ovest del Monte Tondo (vedi Foglio I.G.M. 10 I S.O. Terlano).

Fig. 1. — Dawsonite di Terlano (Foto G. Pagani; × 2).

Dalla Chiesa di Terlano si segue la Kirchgasse in direzione dapprima di Meltina-Mölten e poi, deviando a destra, per Monticolo-Montigl; indi si raggiungono in successione i masi Holzmann, Halbwachs, Pichler, Gruner e poi la croce di quota 943. L'affioramento, esteso per una vasta area, è attualmente ben visibile per scavi sparsi qua e là nel porfido rosso, eseguiti da collezionisti alla ricerca dell'ametista che spesso è ricoperta da dawsonite.

Le vulcaniti che ospitano la mineralizzazione costituiscono l'estremità nordoccidentale del grande complesso lavico permiano noto come

« piattaforma porfirica atesina ». Secondo la carta geologica pubblicata da BRONDI et al. (1970), la zona indiziata apparterrebbe al Gruppo superiore del complesso effusivo e più esattamente alla formazione R_2 costituita da lave e ignimbriti riolitiche, con potenza massima attorno a 250 metri.

La dawsonite si trova entro cavità di lave tipicamente porfiriche, che mostrano macroscopicamente una pasta di fondo violacea con grossi fenocristalli chiari di quarzo e feldspato. La vulcanite è non solo frequentemente fratturata e ricementata da vene di quarzo, ma spesso rivela accentuato aspetto cataclastico e colore scuro con cospicue spalmature di ossidi e idrossidi ferrici e di materiali cloritici verde scuro. Si notano vene di alcuni centimetri di potenza costituite da un impasto compatto di dawsonite, materiale caolinico, frammenti di quarzo e feldspati, chiazze e noduli di malachite ed azzurrite. Nelle geodi a quarzo e calcedonio è presente pure, oltre alla calcite, un termine ankeritico in cristalli pseudo-ottaedrici dati dalla combinazione romboedro più pinacoide, di colore giallino fino a bruno ferruginoso; si rinviene anche in masse spatiche giallo verdastre. In qualche geode G. Bertoldi ha rinvenuto anche galena. Che ci si trovi in presenza di una zona alquanto tettonizzata è indicato anche dalla carta di BRONDI, che segnala una faglia Est-Ovest proprio in corrispondenza del nostro giacimento. Viene di conseguenza naturale supporre che l'origine della dawsonite sia da collegarsi alla circolazione di soluzioni alcaline ricche in CO_2 lungo le superfici di discontinuità. D'altra parte E. J. ESSENE (in COVENEY e KELLY 1971) suggerisce che in condizioni idrotermali di bassa temperatura il plagioclasio sodico possa dare origine alla associazione stabile dawsonite-quarzo (quest'ultimo presente a Terlano anche come ametista). Per quanto non ci siano indizi consistenti che permettano di collegare la genesi del nostro carbonato con il vicino giacimento Pb-Zn di Terlano (BARNABA 1960-61), pure non si può scartare a priori l'ipotesi, basata sulla associazione mineralogica, che le soluzioni cata-epitermali (causa della mineralizzazione metallifera) si siano poi infiltrate lungo le predette linee di dislocazione agendo sui plagioclasi e formando dawsonite + quarzo. In tal modo anche questa giacitura, come quella della località tipo di Montreal (Canada), sarebbe da imputarsi a fenomeni subvulcanici idrotermali.

Caratteri della dawsonite.

Abito. Cristalli molto sviluppati secondo l'asse Z (da 1 a 4 cm); comuni le facce 100, 010, 001, più rara 011; le facce dei pinacoidi 100 e 010 sono spesso striate. Individui bianchi o ialini, talora giallastri o rossastri per impurità.

Indici di rifrazione. Ng = 1,588; Np = 1,468 (linea di Becke con luce Na).

Composizione chimica. L'analisi chimica della dawsonite di Terlano, cortesemente eseguita da Goffredo Romano e riportata nella tabella 1 colonna A, mostra che il materiale d'origine era inquinato soprattutto da silice. Poichè però molte delle cavità della roccia madre sono rivestite da materiale candido di aspetto e consistenza caolinica e poichè d'altra parte l'esame diffrattometrico del medesimo campione, eseguita dal Professor Giuseppe Giuseppetti dell'Università di Pavia, ha rivelato la presenza di calcite, quarzo e probabilmente di caolinite, si è ammesso che tutta l'SiO_2 fosse dovuta a quest'ultimo minerale ed il CaO a calcite. Modificando l'analisi di conseguenza e dopo aver dedotto anche le altre impurezze e riportato a 100 i valori, si ottengono i risultati esposti nella colonna D della tabella 1.

TABELLA 1.

A Dawsonite di Terlano (Analisi G. Romano)		B Caol. + Calc. + Imp. di A	C A — B	D C a 100	E Vedi testo	F Valori teorici dawsonite
SiO_2	= 13,15	13,15 Caol.	—	—	—	—
Al_2O_3	= 34,74	11,14 Caol.	23,60	33,47	35,43	35,40
Fe_2O_3	= tracce	—	—	—	—	—
P_2O_5	= tracce	—	—	—	—	—
Na_2O	= 15,72	—	15,72	22,30	21,21	21,53
K_2O	= 0,11	0,11	—	—	—	—
MgO	= 0,25	0,25	—	—	—	—
CaO	= 0,75	0,75 Calc.	—	—	—	—
CO_2	= 22,88	0,59 Calc.	22,29	31,61	30,08	30,56
H_2O^-	= 1,75	1,75	—	—	—	—
H_2O^+	= 12,84	3,94 Caol.	8,90	12,62	13,28	12,51
Somma	= 102,19		70,51	100,00	100,00	100,00

Nel calcolo non è stato possibile, naturalmente, tener conto della silice imputabile al quarzo e pertanto i dati relativi all'allumina sono più bassi della realtà, mentre quelli della CO_2 e dell'Na_2O risultano più alti. Considerando, ipoteticamente, il 10% di silice determinata come dovuto alla caolinite ed il rimanente 3,15% imputabile al quarzo, si avrebbero, ricalcolati a 100, valori E assai vicini a quelli teorici F della dawsonite, se si esclude la sola H_2O che risulta più alta di circa il 6%.

Spettro infrarosso. Sulla dawsonite di Terlano abbiamo eseguito diversi spettri nell'IR ottenendo sempre risultati concordanti. I dati da noi riscontrati sono infatti in buon accordo con quelli riportati in letteratura sia per il minerale sintetico che per quello naturale di varie provenienze (ESTEP e KARR 1968; FRUEH e GOLIGHTLY 1967). Ricordiamo che nel primo dei lavori sopra citati sono riportati gli spettri IR della dawsonite delle seguenti località: McGill University - Montreal (Canada), Komana (N. Albania), Olduvai Gorge (Tanzania, E. Africa) oltre a quello della dawsonite sintetica, mentre nel secondo è riportato lo spettro IR del minerale proveniente dalla località tipo (McGill University).

Prendendo come riferimento quest'ultimo lavoro, è possibile dare una attribuzione a gran parte delle bande di assorbimento IR della dawsonite, per cui, considerando il minerale di Terlano, avremo che la banda a 3320 cm^{-1} è dovuta alle vibrazioni di stiramento dell'ossidrile ed ai legami idrogeno multipli, mentre al gruppo CO_3^{--} sono imputabili: le due intense bande a 1560 e 1396 cm^{-1} (v_3 asimmetrica, stiramento), quella a 1095 cm^{-1} (v_1 simmetrica, stiramento), quelle a 861 e 845 cm^{-1} (v_2, deformazione) e la banda a 728 cm^{-1} (v_4, deformazione); infine la banda a 952 cm^{-1} è riferibile alle vibrazioni di deformazione di OH---Al e quella a 688 cm^{-1} è presumibilmente dovuta alle vibrazioni di stiramento di Al---O.

Nella tabella 2 sono riassunte, per la dawsonite di Terlano, le frequenze di assorbimento (in cm^{-1}) con l'indicazione del tipo di vibrazione e l'attribuzione delle singole bande.

TABELLA 2.

vibrazioni di stiramento			vibrazioni di deformazione	
OH	CO_3	Al - - O ?	CO_3	OH - - - Al
3320	1560	688	861	952
	1396		845	
	1095		728	

Contrariamente al lavoro di FRUEH & GOLIGHTLY, nel quale la grande ampiezza dello sdoppiamento della banda corrispondente alla vibrazione v_3 viene riferita alla diversa coordinazione degli atomi di ossigeno del gruppo CO_3, ESTEP & KARR attribuiscono invece la banda a 1560 cm^{-1} alle vibrazioni di deformazione dell'ossidrile.

TABELLA 3. — *Bande di assorbimento nell' IR della dawsonite.*
(Frequenza in cm^{-1}, Intensità relativa (*)).

1)	2)	Montreal (Canada)	Terlano (BZ)	Pianca-stagnaio (Amiata)	Miniera del Siele (Amiata)			Orciatico (Pisa)	
		(a)	(a)	(a)	(a)	(b)	(c)	(a)	(c)
685 m	690 mf	675 m	688 m	690 m	685 m	690 m	680 m	688 m	688 m
723 d	727 m	720 dd	278 d	730 dd	728 d	731 d	725 dd	728 dd	729 d
840 m	842 m	840 m	845 m	849 m	845 m	849 m	842 m	848 m	846 m
856 d	858 m	860 dd	861 d	863 d	860 d	865 d	860 d	862 d	861 d
928 m	930 f	930 m	935 m	—	—	—	—	—	930 fl
948 m	950 f	948 f	952 m	955 f	948 f	953 f	942 f	950 f	950 f
1090 m	1090 m	1090 m	1095 m	1100 m	1092 m	1100 m	1090 m	1095 m	1098 m
1350 dd	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1390 f	1390 ff	1390 f	1396 f	1393 f	1382 f	1390 f	1380 f	1385 f	1385 f
1480 dd	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1555 f	—	1550 f	1560 f	1580 f	1568 f	1570 f	1560 f	1565 f	1565 f
—	1550 ff	1720 dd	1720 dd	1720 dd	—	1720 dd	1720 dd	1720 dd	1720 dd
—	1710 dd	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1760 dd	—	—	—	—	—	1980 dd	—	—
—	1965 dd	2460 dd	—	2480 dd	2480 dd	2480 dd	2480 dd	2480 dd	2480 dd
—	2470 dd	2760 dd	—	—	—	—	—	—	—
3280 f	2750 dd	3305 f	3320 f	3325 f	3310 f	3335 f	3305 f	3310 f	3310 f
3450 d	3280 f		3500 d	3500 d	3510 dd	3510 dd	3510 dd	3510 dd	3510 dd

(*) ff = fortissima; f = forte; m = media; d = debole; dd = debolissima; fl = flesso accennato.
Concentrazione del minerale in KBr: (a) = 1%; (b) = 1,5%; (c) = 2%. Spettrofotometro Perkin-Elmer mod. 257.
1) ESTEP & KARR, 1968.
2) FRUEH & GOLIGHTLY, 1967.

Fig. 2. — Spettro IR della dawsonite (riportata graficamente solo la zona da 8 a 16 μ). Spettrofotometro Perkin-Elmer mod. 257.
Tutti gli spettri sono stati eseguiti in KBr, alla concentrazione indicata in parentesi per ogni campione come qui riportato:

1) McGill University, Montreal, Canada (1%);
2) Terlano, Bolzano (1%);
3) Piancastagnaio, Monte Amiata, Toscana (1%);
4) Miniera del Siele, Monte Amiata, Toscana (1%);
5) Idem (1½%);
6) Idem (2%);
7) Ociatico, Pisa (1%);
8) Idem (2%).

Abbiamo anche seguito spettri IR di dawsonite proveniente sia dalla località tipo che da varie località della Toscana, riscontrando però in questi ultimi campioni una significativa differenza in un punto del tracciato. Infatti, come risulta chiaramente dal confronto dei grafici riportati in fig. 2 e dall'esame dei dati esposti in tabella 3, tutti i campioni di dawsonite toscana presentano una sola banda, piuttosto appuntita a circa 950 cm^{-1}, mentre sia la dawsonite di Terlano che quella della località tipo mostrano, in accordo con quanto riportato in letteratura per la dawsonite di diverse località e per quella sintetica (ESTEP & KARR op. cit.), uno sdoppiamento di questa banda con la conseguente comparsa di un picco caratteristico e ben evidenziato a circa 930 cm^{-1}. D'altra parte, anche impiegando concentrazioni maggiori di minerale (1½, 2%) nell'esecuzione dello spettro IR non si hanno, per le dawsoniti toscane, apprezzabili modificazioni nella forma della banda a circa 950 cm^{-1}.

Mentre, come abbiamo già ricordato, è stato possibile, sulla base della letteratura consultata, dare una attribuzione alla massima parte delle bande di assorbimento, non si hanno invece indicazioni relative per l'assegnazione della banda a circa 930 cm^{-1}. Il fatto che tale banda sia assente solo nel minerale toscano, è, a nostro parere, assai interessante perché potrebbe far supporre l'esistenza di un termine a composizione chimica diversa, anche se molto vicina a quella della dawsonite tipica, oppure a dei disturbi strutturali. In ogni caso i motivi che determinano questa anomalia meriterebbero di essere ulteriormente indagati.

AUTORI CITATI

BARNABA P. F., 1960-61 - Il giacimento piombo-zincifero di Terlano in Alto Adige (Studio geo-minerario). *Memorie Museo Storia Nat. Ven. Trid.*, Trento, 13, fasc. 1, pp. 45-102.

BRONDI A., GHEZZO C., GUASPARRI G., RICCI C. A., SABATINI G., 1970 - Le vulcaniti paleozoiche nell'area settentrionale del complesso effusivo atesino. Nota I. Successione stratigrafica, assetto strutturale e vulcanologico della Val Sarentina. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Memorie*, Serie A, 77, pp. 157-200.

COVENEY R. M., KELLY W. C., 1971 - Dawsonite as a Daughter Mineral in Hydrothermal Fluid Inclusions. *Contr. Mineral Petrol.*, 32, pp. 334-342.

ESTEP P. A., KARR C., 1968 - The Infrared Spectrum of Dawsonite. *American Mineralogist*, 53, pp. 305-309.

FRUEH A. J., GOLIGHTLY J. P., 1967 - The crystal structure of dawsonite $NaAl(CO_3)(OH)_2$. *Canadian Mineralogist*, 9, pp. 51-56.

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Giugno 1975

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali. I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* pagano una quota d'ammissione di L. 500 e L. 10.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* e la Rivista *Natura*. Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza va indirizzata alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

* * *

La presente pubblicazione, fuori commercio, viene inviata solamente ai Soci in regola col pagamento delle quote sociali.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va preceduto da un breve riassunto in italiano e in inglese, quest'ultimo intestato col titolo in inglese del lavoro.

Dato l'enorme costo della stampa, si raccomanda la massima concisione.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

——— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

. . . . . per parole in carattere distanziato

═══ per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente i titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli*, Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

TORCHIO M., 1962 - Descrizione di una nuova specie di *Scorpaenidae* del Mediterraneo: *Scorpenodes arenai* - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 101, pp. 112-116, 1 fig., 1 tav.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice*, Città, pp., figg., tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico*, Città, vol., pp., figg., tavv., carte.

Ogni lavoro va battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'A.; pure delle illustrazioni l'A. deve trattenere una copia. La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti di plichi durante l'iter della pubblicazione.

(segue in quarta pagina di copertina)

INDICE DEL FASCICOLO I-II

(continua dalla terza pagina di copertina)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti senza copertina. Chi ne desiderasse un numero maggiore o con la copertina stampata è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

Copie	25	50	75	100	150	200	300
Pag. 4:	L. 5.000	L. 5.500	L. 6.500	L. 7.000	L. 9.000	L. 10.000	L. 13.000
» 8:	» 7.000	» 8.000	» 9.500	» 11.000	» 13.000	» 15.500	» 20.000
» 12:	» 10.000	» 12.000	» 14.500	» 17.000	» 20.000	» 24.000	» 30.000
» 16:	» 11.000	» 13.000	» 15.500	» 18.000	» 22.000	» 27.500	» 35.000

La copertina stampata è considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo e pertanto il suo prezzo va calcolato a parte. Per la stampa urgente degli estratti il listino non viene applicato ma vengono conteggiati i tempi effettivi di lavorazione. Preventivi eventuali a richiesta alla Tipografia.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 5 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Se il lavoro richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti le 5 saranno a carico dell'Autore: a L. 14.000 per pagina.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 3/52686, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 116
FASCICOLO III-IV

MILANO

—

15 Dicembre 1975

SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1975

Presidente:	NANGERONI Prof. GIUSEPPE (1974-75)
Vice-Presidenti:	CONCI Prof. CESARE (1975-76)
	RAMAZZOTTI Prof. Ing. GIUSEPPE (1974-75)
Segretario:	CAGNOLARO Dr. LUIGI (1974-75)
Vice-Segretario:	DEMATTEIS RAVIZZA Dr.ssa ELISABETTA (1975-76)
Cassiere:	TURCHI Rag. GIUSEPPE (1974-75)
Consiglieri: (1974-75)	MOLTONI Dr. EDGARDO
	SCHIAVINATO Prof. GIUSEPPE
	TACCANI Avv. CARLO
	TAGLIABUE Dr. EGIDIO
	TORCHIO Prof. MENICO
Bibliotecario:	SCHIAVONE Sig. MARIO

COMITATO DI REDAZIONE DEGLI «ATTI»:
coincide con il Consiglio Direttivo

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

PERSONALE SCIENTIFICO 1975

CONCI Prof. CESARE - Direttore (Entomologia)
PINNA Prof. GIOVANNI - Vice-Direttore (Paleontologia e Geologia)
CAGNOLARO Dr. LUIGI - Vice-Direttore (Vertebrati)
DE MICHELE Dr. VINCENZO - Conservatore (Mineralogia e Petrografia)
LEONARDI Dr. CARLO - Conservatore (Entomologia)
MICHELANGELI Dr. MARCELLO - Conservatore (Collezioni)

PERSONALE TECNICO 1975

BUCCIARELLI Sig. ITALO - Capo Preparatore (Insetti)
GIULIANO Sig. GIAN GALEAZZO - Vice-Capo Preparatore (Vertebrati)
BOLONDI Sig. LAURO - Preparatore
SPEZIA Rag. LUCIANO - Preparatore (Fossili)
FRANCO Sig. PAOLO - Preparatore
CARMINATI Sig. CARLO - Preparatore

TIPOGRAFIA FUSI - 7/1976 - PAVIA

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 161-182, 15-XII-1975

Giuseppe Nangeroni

ANTONIO STOPPANI (1824-1891).
NATURA, PATRIA, RELIGIONE

Riassunto. — Rapido *excursus* in cui vengono tratteggiate la vita e le opere di Antonio Stoppani, nato a Lecco il 15 agosto 1824 e morto a Milano, a 66 anni, il 1° gennaio 1891. L'esame sintetico delle sue opere geologiche, poderose come quantità, come pensiero e come ricerca, soprattutto paleontologica lombarda, dà modo di riconoscere in lui una forte vocazione naturalistica e sintetica di alta cultura e sviluppatasi quasi solo, o soprattutto, per istinto, senza maestri. Si passa quindi all'esame della sua produzione come grande conferenziere nel senso migliore, su problemi di scienze naturali e come insuperato divulgatore della Storia della Terra, soprattutto nella famosa e fortunatissima opera « Il Bel Paese ». Vengono poi esaminati alcuni tratti del suo carattere buono, entusiasta, eminentemente estroverso; la sua notevole attività come direttore del Museo Civico di Storia Naturale, dal 1882 alla morte, con il principale risultato di ottenere dal Comune la costruzione dell'attuale sede; la sua partecipazione attiva alle tre guerre d'indipendenza (1848, 1859, 1866) e la sua azione anche come sacerdote integerrimo, per la difesa della filosofia rosminiana, dell'unità d'Italia e della Bibbia, intesa assolutamente non come opera scientifica e naturalistica, ma solo come opera di morale e di fede, come d'altronde in precedenza avevano pensato e scritto altri naturalisti, come Vallisneri e Brocchi.

Abstract. — *Antonio Stoppani (1824-1891). Nature, Fatherland, Religion.*

Rapid *excursus* in which are outlined the life and the works of Antonio Stoppani born in Lecco in August 15th 1824 and died in Milano, when he was 66, in January 1st 1891. The concise examination of his geological works powerful as it regards the quantity, the thought, the research, expecially in the field of lombardic paleontology, makes us recognize his strong naturalistic and concise vocation for culture which he developed mostly by instinct without teachers. We pass then to hte examination of his production as great lecturer about the problems of the natural science and as unexcelled divulger of the earth history expecially in his famous and lucky work « Il Bel Paese »; then we examine some traits of his character which was good, enthusiast and extraverted; his important activity as a Director of the Civic Museum of Natural History, from 1882 to his death, with the main result of obtaining from the Municipality the construction of the building where the Museum is still housed; his active participation to the three indipendence wars (1848, 1859, 1866) and his activity as an honest priest to defend the philosophy of Rosmini, the Unity of Italy and the Bible interpreted not as a naturalistic or scientific work but only as a work of moral and faith as previously used to be interpreted by other naturalists as Vallisneri andl Brocchi.

1. - Le date fondamentali.

Siamo a 150 anni dalla nascita di Antonio Stoppani: Lecco, 15 agosto *1824*.

Antonio Stoppani: uomo grande per intelligenza, per versatilità di cultura, per onestà, sincero in tutta la sua vita, in tutte le sue manifestazioni:

sommo *scienziato*, e non solo geologo o naturalista, perché, come egli intendeva, « la vera scienza è quella che tien calcolo di tutte le scienze »;

franco *patriota*, cittadino amante della sua patria, e non solo a parole; allievo, in questo, di Manzoni, di Cattaneo, di Gioberti, di Garibaldi, di Cavour, sia pure sotto forme diverse;

perfetto *religioso*, come cattolico, come sacerdote, come filosofo rosminiano: « Credere in Dio, amare la patria » sono sue parole.

Di Lui scrisse Carlo Negroni, quasi contemporaneo, accademico della Crusca: « Stoppani pensava da filosofo [naturalista], scriveva da letterato, visse e morì da santo ». E aggiunge che Stoppani era pervaso da tre amori « Patria, Natura, Religione ».

Nella vita di Stoppani vi sono alcune date fondamentali che ne costituiscono come le pietre miliari.

1848, Marzo. Partecipazione attiva alle barricate di Milano e alla prima guerra d' indipendenza; pochi mesi dopo, l'ordinazione sacerdotale: è l' inizio della sua vita di lotta politica e religiosa.

1853. Allontanato dal Seminario di San Pietro dove insegnava lettere, per le sue chiare tendenze antiaustriache, può dedicarsi ormai totalmente alla scienza, ritenendosi non adatto alla cura d'anime.

1857. Pubblicazione della sua prima grande opera: *Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia* che lo colloca improvvisamente tra i maggiori geologi italiani. E' la rivelazione dell'uomo agli scienziati, al pubblico, a se stesso.

1861. Dopo la partecipazione alla seconda guerra di indipendenza è nominato professore di Geologia nell'Università di Pavia. E' l' inizio della sua carriera didattica che lo vede, dopo Pavia, a Milano, a Firenze per 5 anni, poi ancora a Milano, carriera che durerà per trent'anni, fino alla morte.

1875. Pubblicazione e trionfo dell'opera « Il Bel Paese »: è l' iniziatore della letteratura scientifica popolare in Italia. A cinquant'anni d'età

è all'apice della parabola su cui si mantiene, ancora con piccole ascese, per altri quindici anni.

1882. Direttore del Museo Civico di Storia Naturale in Milano, nella sede del Palazzo Dugnani; l'anno dopo, Presidente della Società Italiana di Scienze Naturali con sede nello stesso Museo.

1888. Vince in Cassazione, dopo 15 anni di lotte e dopo 3 anni di procedimenti legali, la causa contro l'« Osservatore Cattolico » e cioè contro il gruppo dei sacerdoti e laici cattolici, cosiddetti « intransigenti », per le diffamazioni e infondate calunnie all' integerrimo scienziato e sacerdote, in rapporto alle sue idee filosofiche rosminiane, alla questione romana e al « *non expedit* ». Ma è la fine.

Poco prima della mezzanotte del 1° gennaio 1891 nella sua abitazione, al n. 36 di Corso Principe Umberto (oggi via Turati), in Milano, afflitto da depressioni morali, colpito da un ultimo attacco di *angina pectoris,* assistito dalla sua diletta nipote Cecchina Cornelio, all'età di soli 66 anni, dopo una vita così intensa, chiudeva gli occhi alla vita terrena questo nobilissimo sacerdote, valente geologo, sagace e fine divulgatore delle scienze naturali, attivo patriota nel tempestoso ventennio 1848-1959-1866, difensore della religione, della fede e della morale cristiana. « Ma — scrisse il nostro Artini — l'essenza della sua vita fu la *Charitas,* che si può riassumere in queste parole scritte da Lui, grande naturalista, *Tutti gli incanti della natura non valgono un affetto, tutta la scienza non vale un atto generoso* ».

2. - Il volto e l'anima di Stoppani.

Caro Stoppani! Lo vedo, lo riguardo, ne resto ammirato tutte le volte che vengo a questo nostro Museo di Storia Naturale — che è sua creatura, anche se la costruzione venne ultimata un anno dopo la sua scomparsa; presso questo Museo, tra i poderosi ippocastani si erge il monumento (anno 1898): testa di montanaro lombardo-retico, il viso aperto sorridente e sereno sulla cui fronte è scolpita la genialità dello scienziato, viso da cui traspare l'animo nobile del patriota, la purezza del sacerdote intemerato, ma soprattutto su cui brilla quel sorriso di infinita bontà che a detta di tutti i suoi biografi era il suo maggior fascino.

E lo incontro, e lo guardo quando volendo portarmi sui monti che sorgono dal lago, a Lecco, dopo il ricordo marmoreo di Mario Cermenati, il grande aperto e chiaro antagonista nel campo religioso e filosofico, ma il grande amico ed estimatore nel campo scientifico e umano, vedo e ammiro il nostro naturalista, il poeta, il conversatore Stoppani: volta le

spalle al gruppo di monti che vanno dalla Corna Medale al Resegone (una torre è dedicata a Lui), ma guarda agli altri monti che gli stanno di fronte, sorgenti dalle acque, al Moregallo, e al di là, al Palanzone e al San Primo ai cui piedi si stende Zélbio, la patria del suo buon papà « *el Giovanìn bona grazia* » che fece fortuna a Lecco con la buona tenuta del suo negozio di droghiere, ma soprattutto per aver sposato una brava ragazza lecchese, Lucia Pecoroni, la *Lüsièta*, che gli regalò ben 16 figlioli, di cui 4 divennero sacerdoti, e dei quali il quarto divenne l'abate Stoppani, di fama internazionale, ma che in casa era « *el Tugnìn* » italianizzato in « Tonietto ». Ed è sempre il medesimo viso sereno e buono, senza complessi nè preoccupazioni, come quando si ammira la sua effige alla capanna Rosalba, a Esino e in altri posti, a Lui e a noi cari.

Temperamento mite, ma coraggioso e convinto di quanto diceva e scriveva, « non di stoppa » come Lui usava dire, mai astioso o ironico, bensì arguto, spesso umorista, sì, ma sempre con garbo manzoniano, come in un famoso articolo sul Monte Barro che vi consiglio di leggere, come in tutte le « serate » del Bel Paese che sanno di pulita santa natura, come nei suoi enigmi da sciogliere; stimato per la sua cultura, per la sua facondia, per la sua bontà, per la sua modestia e per la sua *Charitas* cristiana, che, egli diceva, non è quietismo, ma è difesa delle proprie convinzioni, senza strumentalizzazione, è per la chiarezza, per la semplicità, per la sincerità (non per la maleducazione).

« Bella simpatica faccia! Fronte alta e spaziosa, occhi vivacissimi e penetranti, chiome fluenti e carezzevolmente disposte, volto raggiante d' ingegno, di fermezza, di costanza, di volontà, che suscita fiducia, stima, riverenza, affetto oltreché incitamento e coraggio: grandezza della mente, nobiltà del suo animo, generosità del suo cuore ».

« Il suo volto spirava un non so che di poetico, di ingenuo, di superiore e d' indifferente alle difficoltà ed ai pettegolezzi delle relazioni sociali. La sua fronte spaziosa, mentre s'armonizzava con tutti i lineamenti a dimostrare una geniale allegria ed un' intima soddisfazione, tradiva però sempre, con un tal quale atteggiamento di preoccupazione, il forte, incessante lavorio del cervello, e gli occhi, mentre apparivano pieni di dolcezza, serbavano un non so che di malizioso che si trasfondeva anche nel frequente sorriso e tradiva in lui lo spirito di fine osservazione e la piena conoscenza degli uomini e delle cose ». Così scrisse Cermenati.

Amato da tutti, forse anche da quelli che furono suoi nemici, gli « intransigenti » e antirosminiani del *non expedit*; amato per la sua cordialità che si manifestava spesso anche come pianista, cantore, compositore e poeta, nei Rifugi di montagna e nelle escursioni naturalistiche che egli, tipo estremamente estroverso, amava organizzare.

3. - Stoppani, scienziato e maestro.

Fu un grande *scienziato*, un grande *naturalista* un grande *geologo*. Il grande amore per quest'attività non gli venne certamente dalla trafila dei seminari (Castello sopra Lecco, S. Pietro di Séveso, Monza, Milano) perché di scienze naturali non si parlava allora nei seminari; ma dal suo istinto, dalla bellezza del territorio lecchese, dalla sua salute, dalla sua instancabilità nel camminare per i monti, raccogliendo rocce, fossili e minerali.

Egli scrisse: « Ero da piccino un grande incettatore di sassolini e raccoglitore di fossili; cominciai a farmi un museo di conchiglie, di minerali, di petrefatti, quasi senza sapere che cosa mi facessi, ignorando che vi fossero delle scienze le quali si chiamano zoologia, mineralogia, geologia e paleontologia ».

« Ma io — scriverà poi, giunto all'apice della sua ascesa — ero ben lontano dal pensare che gli studi naturali, da me considerati come semplice passatempo, sarebbero diventati la principale occupazione della mia vita e mi avrebbero aperta una nuova carriera ».

E la sua buona mamma, intensificava quasi questa sua inclinazione, incitando anche gli altri fratelli ad accompagnarlo nelle sue escursioni, liberandosi così, per qualche ora, di alcuni dei suoi numerosi figli, e permettendo ingombri di sassi in casa e non badando alle critiche dei vicini di casa (« *al Tugnìn l'è matt; al ven a cà caregà de sass* ») e chiudendo gli occhi quando quel biricchino di *Togn* si divertiva a far correre tra le gambe dei clienti della sua drogheria in Piazza Mercato, delle piccole macchinette a vapore ed a regalare scosse con una piccola pila a chi ne voleva e a chi no.

Resistenza alle fatiche e amore alla montagna, tanto che, dopo aver partecipato alla fondazione del CAI Sondrio e ai primi congressi montani di Domodossola e di Belluno (tipica, nel « Bel Paese » la descrizione di Budden, l'apostolo dell'alpinismo), nel 1873 fonda a Milano la sezione del Club Alpino Italiano, ne diviene il primo presidente (una tessera è una cartolina scrittagli da Quintino Sella, il fondatore del Club Alpino Italiano), e subito organizza due escursioni scientifiche, allora molto più impegnative di quanto non lo siano oggi: alla elegante piramide del Tornello in Val di Scalve e al Pizzo dei 3 Signori. Oggi vi sono, o vi erano, sulle Alpi due Rifugi al suo nome; porta il suo nome una delle torri del Resegone. Egli concepiva la montagna come la concepirono i due fondatori del CAI, cioè Gastaldi, geologo e alpinista, e Quintino Sella, mineralista insigne e politico: palestra di ardimento e di studio. E il suo allievo, e mio Maestro a Pavia, Taramelli, ricordava con entusiasmo e rimpianto

i 15 giorni passati, nel '63, nelle Prealpi Lombarde con Stoppani e allievi, talmente mal messi da essere stati ritenuti briganti.

Nel 1848, a 24 anni, ordinato sacerdote, insegnante nel seminario di San Pietro, si dedica alle lettere, alla musica, al canto, ma, purtroppo, ben poco alla « sua vocazione » naturalistica. E scriveva: « Vorrei essere pianista, ma ho le mani troppo piccole; vorrei essere alpinista, ma ho le gambe troppo corte cioè non posso competere con certi miei compagni che hanno le gambe lunghe dal mio collo al mio piede ». Aveva una voce plasticissima, arrivando fino ai toni e alle note di soprano, con le conseguenze di gioiosi pettegolezzi. Ma la vita diventa pesante.

Nel 1853, oramai ben noto per le sue idee favorevoli all'indipendenza, viene allontanato dall' insegnamento e dalla vice-direzione del Calchi-Taeggi. E' la fortuna sua e della scienza. Per vivere accetta di buon grado l'incarico di precettore in casa del conte Francesco Porro a Como e, poi, a Milano, presso il nobile Alessandro Porro, e così può dedicarsi anima e corpo alle camminate di esplorazione e alla raccolta di fossili. Ormai la via è segnata. La casa Porro aveva già dato alla scienza un famoso malacologo, Carlo Porro, ucciso dagli austriaci nel 1848 mentre veniva trasportato prigioniero a Melegnano. Con Stoppani, dalla famiglia Porro escono tre personaggi, direttamente o indirettamente sue creature: Pietro Porro, esploratore, trucidato nel 1886 ad Harrar; il Generale Porro, insigne geografo e Capo di Stato Maggiore nella guerra '15-18; l'ingegnere Cesare Porro, geologo, cui si deve un magnifico rilevamento delle montagne bergamasche pubblicato da Hoepli e la scoperta di giacimenti petroliferi negli Stati Uniti e nel Mar Rosso.

E Stoppani accetta anche di assistere i giovani dell'Orfanotrofio maschile dove accoglierà l'orfanello Cogliati che diventerà uno dei tanti editori delle sue opere. E in più, vince un concorso come custode dei cataloghi nella Biblioteca Ambrosiana; ma ben pochi conoscevano il valore della persona e della scienza che egli avrebbe voluto meglio professare. E' noto che quel bravo reverendo che gli ebbe a consegnare le chiavi dei cataloghi, gli disse e consigliò, in buon meneghino « *Ch'el senta, car el me Dun Antoni, ch'el me daga traa a mi: ch'el lassa de part quela sua urticultura* », confondendo la geologia con l'agricoltura.

Nel 1854 il geologo austriaco Francesco Ritter Von Hauer, inviato dal governo di Vienna per il rilevamento geologico della Lombardia, viene a conoscenza delle ricerche e della raccolta di Stoppani; dai frequenti incontri e dai confronti, Stoppani, pur modesto, si accorge di saperne quanto Hauer e perciò di essere ormai entrato nella scienza geologica; e comincia la produzione di grande impegno. A lui contemporanei, o quasi, vi erano già dei geologi in Lombardia: De Filippi, Balsamo Crivelli, Cor-

nalia, Curioni, Villa; ma egli rapidamente si impone per la sua capacità di lavoro, per la sua facile e precisa parola, per la sua vasta cultura, per la bontà, per la modestia e per la sua genialità.

Nel 1857 esce il primo lavoro: *Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia,* frutto di quasi 20 anni di paziente raccolta, di estenuanti ricerche attraverso le montagne lombarde e di elaborazione di quanto, in modo frammentario da altri era stato fatto fino allora. Finalmente la Lombardia può avere la sua Carta Geologica. Questa opera è una rivelazione per i geologi, per il pubblico e per lo stesso Autore. Con essa, « la pallida modesta biografia del giovane sacerdote proscritto sorge e s' innalza d'un tratto, illuminata di speranze ». Viene presto e da tutti riconosciuta come un'opera degna non d'un geologo alle prime armi, ma d'una mente già matura. E' un salto di qualità e di quantità rispetto a quanto era già stato fatto, soprattutto nel campo fondamentale della stratigrafia; e si ebbe le lodi persino dallo stesso Hauer, anche se nell' interpretazione non in tutto i due grandi geologi fossero concordi. Merito dell'Hauer la distinzione della dolomia Esino metallifera dalla dolomia principale del Resegone e il riconoscimento della posizione del Raibl superiore all'Esino, ma merito dello Stoppani il difficile riconoscimento dei rapporti di facies eteropiche del calcare Esino con gli scisti ittiolitici di Perledo.

Nel 1855 viene fondata la *Società Geologica* residente in Milano, la prima in Italia, quella che, ben presto, allargando il suo campo, diventerà (1859-60) la nostra attuale *Società Italiana di Scienze Naturali,* mentre solo nel 1881 verrà fondata a Roma la nuova Società Geologica Italiana, che avrà come presidente Stoppani nel 1884.

Nel 1858 esce la splendida *Paléontologie lombarde,* con la collaborazione scientifica di Meneghini e di Cornalia e con l'aiuto finanziario del padre, Giovanni. Scrisse a questo proposito Gaetano Negri, senatore radicale, allievo di Stoppani: « E' il pronao grandioso di un tempio che non s'è potuto condurre a termine, ma è nello stesso tempo un edificio mirabile ». Infatti per mancanza di fondi, l'ulteriore pubblicazione doveva essere troncata dopo la stampa di quattro volumi: ma intanto tutta la serie del Retico (Azzarola, ecc.) e del Ladínico (Esino) veniva conosciuta.

Nel 1859 dopo la partecipazione, fino a Sommacampagna, alla seconda guerra d' indipendenza, ottiene dal Governo di Torino l'abilitazione all' insegnamento delle Scienze Naturali; sono gli anni della grande fioritura, e i frutti ben presto si vedono.

Nel '61, su proposta del grande matematico Brioschi, viene nominato libero professore di Geologia nell'Università di Pavia, non di ruolo, perché gli ecclesiastici erano allora malvisti in cattedra. Memorabile la sua prolusione dal titolo *La preminenza degli studi geologici italiani.* Fu

un trionfo, anche per la causa italiana. Scrisse il suo allievo bergamasco Torquato Taramelli « Sentimmo in quelle parole come uno squillo per la scienza e per la patria ».

La priorità e la preminenza dei geologi italiani venne altamente riconosciuta dal Lyell, il più grande geologo della prima metà del secolo XIX, il quale scrisse « Ritorno con piacere ai geologi d' Italia che, dopo aver preceduto i naturalisti d'altri paesi, conservano ancora una decisa superiorità ». I nostri geologi avevano oramai abbandonato le vane discussioni teoriche su temi troppo generali, per dedicarsi invece soprattutto alla spiegazione dei numerosi dati di fatto; siamo fortunatamente entrati nel campo della geologia scientifica.

Nel 1863 gli fu conferito l' incarico dell' insegnamento all' Istituto Tecnico Superiore di Milano (l'attuale Politecnico). Dopo qualche anno di docenza ebbe, non dico solo l' idea, ma la necessità di pubblicare un Corso di Geologia. E iniziò il lavoro di raccolta e di elaborazione. Data la evidente premura e, d'altronde, non sembrandogli che quanto andava scrivendo fosse degno del nome di Corso né tantomeno di Trattato di Geologia, dal 1866 al 1870 diede alle stampe tre volumi dal titolo « *Note ad un corso annuale di geologia* ». Egli chiamerà, poi, queste note, come il prodotto d'una semi-improvvisazione. Ma bisogna pensare che si tratta complessivamente di ben 1400 pagine tutte piene di meravigliose descrizioni topografiche e di concetti altamente scientifici. Egli ama condurre quasi per mano il suo lettore; non dice: qui, attorno al Lago d' Iseo, vi sono 3-4 terrazzi, ma dice: « dalla cima del Montecchio discendiamo », e così di seguito. Interessante anche il senso pratico nella stampa, perché nella numerazione, e nelle corrispondenti citazioni, non va per pagine ma per argomenti-paragrafi, metodo forse appreso dalle edizioni della Bibbia o dei Vangeli. Ma col 1871 queste cosiddette « Note » lasciano il posto ad un vero e proprio *Corso di Geologia*, che è un vero trattato di Geologia, petrografia e geomorfologia. Anche qui, 3 volumi dagli stessi titoli delle Note: dinamica terrestre, geologia, stratigrafia e geologia endografica, ma con aggiornamenti, completamenti e profonde modificazioni nei particolari, tanto che ne risultano complessivamente ben 2100 pagine.

In quest'opera originalissima potrà sembrare strano che mentre segue il Lyell nella teoria della evoluzione della superficie terrestre, si mostri, invece, estremamente contrario non solo alla pura teoria darviniana, il che anche oggi potrebbe essere normale, ma alla stessa teoria dell'evoluzione degli organismi in linea generale, seguendo in ciò il grande Cuvier. Stoppani fu antievoluzionista per piena convinzione; non per partito preso come potrebbe sembrare dal senso religioso che egli aveva della vita.

Quanto a tettonica, egli vigorosamente combatte Elia de Beaumont e Von Buch, per cui può sembrare anche un antesignano delle teorie moderne sulla tettonica-orogenesi da costrizioni tangenziali anziché da sollevamenti verticali per vulcanesimo o altro.

Scrisse il Negri: « Il Corso di Geologia, lavoro monumentale. Il tempo, con tutte le necessarie correzioni, come ogni opera della scienza, nulla torrà alla sua bellezza ».

Oramai Stoppani può compiere viaggi per tutta l'Europa per visitare di persona località fossilifere e Musei di Storia Naturale; è forse qui il caso di ricordare lo sfortunato viaggio in Siria compiuto nel '74 di cui approfittò per scrivere due interessanti libri, uno scientifico « *Parallelo delle Alpi e del Libano* » e uno di ottima e spassosa narrativa « *Da Milano a Damasco* », vivace diario di viaggio (1874), cioè d'un pellegrinaggio in Terrasanta, progettato da Stoppani con un gruppo di milanesi, con un itinerario attraverso la Turchia, il Libano e la Siria e poi l'Egitto, per studi diversi secondo le competenze di ciascun partecipante (geografia, geologia, storia, etnologia, ecc.), troncato e finito male in seguito alla frattura di una gamba per Stoppani, causata da un calcio di un cavallo nella traversata sul Libano, e poi ad un' infezione in quasi tutti i partecipanti, tra cui Don Ceroli che morì in Egitto. Le descrizioni sono vivaci; narra anche gli incidenti ma, ottimisticamente, soggiunge « Se un fiore non fa primavera, uno spino non fa rovaio ». E lamenta la molle educazione odierna (siamo nel 1875); che si dovrebbe dire oggi?

Gli incontri con Desor, con Marinoni e con Castelfranco gli danno modo di compiere notevoli ricerche di paleontologia sulle palafitte del lago di Varese e su altri villaggi lacustri del Varesotto e del Comasco e in lui sorge l' idea di un'opera completa sul quaternario. Egli dirigerà, aiutato da Gaetano Negri e da altri, la grande opera *Geologia d'Italia* e personalmente compirà quanto riguarda il quaternario, cioè l'*Era Neozoica.*

E' forse questa l'ultima grande opera di Stoppani. Con brio vivacissimo e con l'enfasi della convinzione penetra nella « controversia glaciale » sostenendo che durante il quaternario l'Adriatico non solo occupava ancora la pianura padana tutta, ma penetrava, come fiordi, in quelle valli che dovevano poi diventare sede delle imponenti colate glaciali e, poi, i laghi. Lotta quindi contro la teoria della escavazione glaciale pura e semplice e, ancor più, contro quella della riescavazione di conche preesistenti successivamente colmate di alluvioni; né accetta l' idea della pluralità delle glaciazioni. La presenza di fossili marini di clima non freddo nel materiale morenico viene interpretata da lui come prova d' immersione delle fronti glaciali in un mare caldo pliocenico, anziché, come venne in seguito dimostrato, trattarsi di lembi di depositi pliocenici erosi, traspor-

tati e abbandonati da fiumi e ghiacciai insieme con il normale materiale alpino, prevalentemente cristallino, nel quaternario.

Nel 1881, in occasione della seduta reale dei Lincei a Roma, tiene il famoso discorso « *Sull'attuale regresso dei ghiacciai sulle Alpi* », alla presenza di Re Umberto e di Margherita di Savoia, ricevendone complimenti, validi anche per la conoscenza del fenomeno da parte del Re; chiesto quali ne saranno le conseguenze, candidamente rispose « Non si preoccupi, lasci fare alla Provvidenza ».

In questo lavoro Stoppani dà come causa delle variazioni non tanto le variazioni di temperatura, quanto, e soprattutto, le variazioni quantitative della nevosità. E porta dati notevoli: avanzata dal 1797 al 1806 con 243 giornate di neve a terra a Milano (cioè 26 giorni all'anno); regresso dal 1857 al 1876 con 166 giornate di neve (solo 8 giornate all'anno); e, aggiungiamo noi, oggi a Milano, zero o poco più. Anche nel glaciale? se sì, dunque, secondo Stoppani, possibilità di ghiacciai che immergevano le loro fronti in un mare non freddo. Forse Stoppani avrebbe dovuto portare anche corrispondenti prove di temperatura; prove che, penso, riteneva superflue perché di comune conoscenza.

Non sarà inopportuno aggiungere, che sei anni prima, cioè esattamente un secolo fa, Stoppani scopriva presso Vezzano, nel Trentino, le prime marmitte glaciali sulle Alpi italiane; e qui venne ora tracciato, per opera del Museo di Storia Naturale di Trento e della SAT (Società Alpinisti Trentini) il « Sentiero Stoppani » che consiglio a tutti di visitare. E potremmo aggiungere che forse l'ultimo scritto di Stoppani, pubblicato sei mesi prima della sua morte, si riferisce proprio ad altre notevoli marmitte glaciali, scoperte nel dosso di Spirola alla periferia di Lecco, che vennero presto tagliate per lasciar posto al tracciato in trincea della nuova ferrovia Lecco-Colico.

Stoppani si mostra conoscitore personale di una enorme quantità di fatti, collocati soprattutto nelle Alpi e nelle Prealpi. Oggi molte sue conclusioni non sono più accettabili, e già fin d'allora trovarono valida opposizione da parte di Omboni e di altri contemporanei; nonostante ciò, i contributi portati da Stoppani alle Scienze della Terra, soprattutto nel campo della stratigrafia lombarda, sono dei capisaldi, come ebbe a dire il suo più caro allievo, Taramelli: distinzione, ai piedi delle Prealpi, delle formazioni eoceniche e cretaciche da quelle oligo-mioceniche, quasi postalpine; riduzione topografica in più esatti limiti delle formazioni liassiche; precisazioni notevoli sui rapporti tra i vari orizzonti trassici e il retico; tentativi per il riconoscimento delle diverse strutture del metamorfico, le cui conoscenze erano agli albori.

Disse e scrisse nel 1891 il Senatore Gaetano Negri, geologo e suo allievo « Nel campo della geologia egli è veramente *Sovrano*. Se altri po-

trà superarlo nella conoscenza tecnica di alcune parti speciali alla scienza, nessuno può stargli a fianco per la vastità dello sguardo e del concetto, per la sintesi creatrice, per l'acutezza dell'osservazione, per quegli sprazzi di luce che rivelano improvvisamente nuove prospettive e aprono nuovi campi di ricerca » e aggiunge: « Non fu mai geloso della sua scienza e della sua professione, come capita in tanti altri che salvaguardano con ciò la propria pochezza. Col cuore sempre in pace passava facilmente da un lavoro serio a uno scherzo, da una lezione a una chiacchieratina con i giovani, da un discorso scientifico a una cordiale conversazione con gli uditori ».

« Il poeta della geologia » lo ebbe a chiamare Francesco Savorgnan di Brazzà.

Stoppani è uno dei fondatori, certamente il più geniale ed entusiasta, della Scuola Geologica Italiana, maestro amoroso e valentissimo.

A Stoppani si deve, poi, l' impegno, pesante, e riuscito solo molto dopo la sua morte, perché alla direzione della *Carta Geologica d'Italia* venissero chiamati non solo ingegneri e tecnici minerari, ma soprattutto geologi altamente qualificati nel campo della ricerca scientifica, anche se egli stesso aveva scritto pagine, ancora quasi d'attualità, sui giacimenti petroliferi e s' interessasse di problemi pratici, quali alcuni progetti di trafori alpini.

4. - Stoppani, grande e saggio divulgatore.

E fu un *grande conferenziere,* versatile conversatore, simpatico, ascoltato, desiderato, dalla voce carezzevole, ma potente: poeta della geologia; chiaro, corretto, garbato ed arguto. Quindi oltre che grande geologo fu anche un eminente divulgatore delle scienze della Terra.

Anzi Stoppani raggiunge l'apogeo della sua fama con le sue opere di scienziato popolare.

Dal 1863 al 1877 Stoppani aveva tenuto una serie di pubbliche frequentatissime conferenze nel Museo al Palazzo Dugnani e nel vicino Salone dei Giardini Pubblici. Nel '73 aveva tenuto 14 conferenze sulla « *Purezza del mare e dell'aria dai primordi della vita sulla Terra* ». Nel '74 viene pubblicato il testo di queste conferenze, che vengono poi ripubblicate nel tardo '88 ma con un titolo più completo che inizia con « *Acqua e aria, . . . ecc.* ». Sono conferenze di alta divulgazione e il testo è certamente superiore a quello del ben più fortunato « Bel Paese ». Alcuni concetti e alcune informazioni sono oggi molto, troppo invecchiati, ma la lettura è talmente avvincente che le rende ancora quasi di attualità; è forse il lavoro di divulgazione meglio riuscito tra tutti quelli scritti da Stoppani. Mi permetto solo esprimere qui due titoli. I[a] Conferenza: « Dell'eco-

nomia tellurica come la studia il geologo, ossia dei provvedimenti ordinati a mantenere l'ordine nel globo espressi dalle masse che lo compongono »; X^{a} Conferenza: « Il regno vegetale considerato come forza tellurica ordinata al mantenimento della purezza dell'atmosfera ». Oggi, a molti biologi, lodevolmente approfonditi nelle analisi, questa parola « ordinata » può turbare le orecchie e la mente, ma per molti altri, che oltre alle analisi, si dedicano anche a considerazioni più estensive, questo finalismo non può dispiacere: tutt'altro.

In periodo recente (1944) il Monticone scrive « Stoppani è il poeta della Provvidenza ». Provvidenza e finalismo, manifestati tra l'altro, nei capitoli in cui discute, e con grande proprietà di linguaggio e con efficiente esemplificazione, dei modi di formazione dei calcari, del salgemma, dei carboni fossili e del ferro.

Viene, poi, « *L'ambra nella Storia e nella Geologia* » in cui Stoppani diventa paleontologo e storico con una versatilità e una erudizione superiore, accompagnata da una sicurezza scientifica e da una forma mirabilmente giovanile per eleganza e brio: dalle dense foreste mioceniche e dall'ambra che ne derivò, alla preistoria dell'umanità della pietra e del bronzo, ai commerci degli etruschi, alle vie seguite da quegli antichi portatori attraverso le Alpi e al sorgere di centri commerciali lungo queste vie.

Invidiabile e fortunatissimo « *Il Bel Paese* » nato da articoli che inviava a riviste diverse per famiglie, scritto a 50 anni (1973-75), nel pieno rigoglio della vita; più di 150 tra ristampe e edizioni (una delle ultime, completa anche di note, pubblicata da Vallardi nel 1939), mai superato, anche se numerosi furono i tentativi come da parte del Lioy e soprattutto dell'Amighetti con la sua *Gemma Subalpina*. Ma tante altre opere ha scritto di divulgazione, tra cui poesie, come nel volumetto « *Asteroidi* » il magnifico piccolo poema sul « *Sasso di Preguda* », uno di quei numerosi enormi erratici alpini che i ghiacciai trasportarono dall' interno delle Alpi e abbandonarono nell'alta pianura e sui pendii delle Prealpi, chiamati da noi « trovanti » cioè come trovatelli abbandonati in altra sede da genitori d'altra stirpe; e mi si permetta qui che ripeta alcuni versi al riguardo, in cui il masso narra la parte più tragica della sua storia.

« Un giorno io stesso
sentii staccarmi dal materno grembo
della mia cima. Appena all'Alpi in viso
alitò primavera, il piè mancarmi
sentii d'un tratto, e sul fatale abisso,
tremendo istante, rovesciai la testa ».

E accenno anche a quell'ottimo lavoro « *Che cos'è un vulcano* » pubblicato con una prefazione del Prof. Luigi Colombo di Lecco, che è molto di più di una prefazione (e che io raccomando a tutti perché il Prof. Colombo è riuscito ad estrarre dai più diversi lavori di Stoppani dei « pezzi » notevolissimi che sono i migliori « estratti » delle opere di tanto Autore); il volumetto sulla *Natura e la Divina Commedia*, quello dilettevole sui *Primi anni di Alessandro Manzoni*, e quella raccolta di pensieri sparsi dal titolo « *I trovanti* », cioè pezzi sparsi di concetti sparsi.

Ma in realtà vorrei dire che tutte le opere di Stoppani si possono chiamare « di divulgazione » perché non ve n'è una che non sia comprensibile anche alle persone di media cultura.

E' tanto l'entusiasmo dell'esposizione e tanta l'arte di togliere ciò che è superfluo, che anche le cose più difficili diventano all'ascoltatore o al lettore, semplici ed evidenti.

Allo Stoppani, esatezza di scienza, forma espressiva e talora poetica, discorso limpido dovevano fondersi in una cosa sola; perché tale era il suo carattere eminentemente estroverso: semplicità, arguzia, *desiderio di far partecipi gli altri di ciò di cui Egli era rimasto convinto*, vivacità d' ingegno e di pensiero, conoscenza profonda d'ogni argomento scientifico di cui discorreva, tutto fuso in un insieme armonico.

Così si esprimeva nel 1934 Papa Ratti (Pio XI): « Egli aveva il dono incredibilmente bello di una divulgazione invidiabile, cosicché anche oggi coloro che leggono i suoi scritti, o capiscono tutto, o credono di capire, tanta in Lui è grande l'arte di esporre e di rendere facile e comprensibile il pensiero scientifico ».

E trent'anni prima (io avevo 12 anni e frequentavo il « Manzoni » a Milano) lo stesso Papa, grande alpinista, allora Direttore della Biblioteca Ambrosiana, a cinquanta passi dalla mia abitazione (Via della Rosa, oggi Via Cesare Cantù, che era stata l'abitazione del martire Amatore Sciesa, *Tirèmm inàns*), tra un aiuto grammaticale di latino e una correzione mi diceva in un bel dialetto milanese « *Pepìn, lègg minga trop el Salgari o el Verne; ti che te piàs andà in montagna, lègg « Il Bel Paese »; te se truarè cuntènt* ».

Lo Stoppani lamentava la mancanza di opere italiane di divulgazione scientifica naturalistica; e forse altrettanto si potrebbe dire anche oggi da noi dove il divulgatore o è raro o è privo di esperienza propriamente scientifica; la divulgazione deve essere posteriore alla conoscenza scientifica, e non solo un frutto di entusiasmo giovanile e di volontà di riempire un vuoto lasciato, purtroppo, dagli specialisti.

Stoppani non aveva parole benevole neppure per la scienza romanzata, tipo Verne, delle cui opere, tuttavia, riconosceva la bontà e la bellezza e gli intendimenti scientifici e morali. E lamentava che per l'esem-

plificazione didattica si scegliessero sempre fenomeni fuori d' Italia, quando, in Italia, di Vie Male, di Cañons, oltre che di vulcani e ghiacciai, se ne abbiano tanti di meravigliosi e dei più vari tipi. Anche se i suoi lavori di paleontologia e di stratigrafia geologica sono validissimi esempi di piena specializzazione, da tutto l' insieme della sua attività si può però concludere che non era nato per essere specialista e unilaterale. Egli riteneva che la scienza fosse un tutt'uno, anzi non solo le scienze naturali, ma tutto lo scibile, dalla letteratura alla storia, all'arte, alle scienze della Terra, e cercò di evitare i due opposti modi: le troppo alte trascendentali elucubrazioni teoriche, che talvolta si riducono a parole vuote, e la divulgazione troppo bassa.

Questa sua grande capacità di vedere i collegamenti tra le più diverse scienze e soprattutto di farne la pratica realizzazione nelle sue attività di ricercatore, di scrittore e di espositore, era talmente radicata nello Stoppani che ne fece argomento della prolusione tenuta da Lui entrando nel novembre del 1877 a far parte dell'Università di Firenze come professore di Geologia, prolusione dal titolo molto espressivo « *L'unità dello scibile* ». Permettete che a questo proposito ripeta alcune sue frasi: « Il processo scientifico, iniziato dai passati e da compiersi dai venturi, si potrebbe rappresentare graficamente con una specie di figura fusiforme, che comincia da un'apice colla sintesi intuitiva, si ingrossa immensamente nel mezzo coll'analisi, e termine all'altro apice colla sintesi riflessa. Noi ci troveremmo ora verso il mezzo della figura, cioè in un periodo di grande sviluppo della analisi che può essere un progresso, ma al tempo stesso un difetto e un pericolo ». Ma aggiunge, tra l'altro « Questa sintesi, a cui aspira la scienza, è poi possibile di fatto? La umana scienza ha un limite e bisognerà accontentarsi di giungere fin dove si può. Ma il bisogno della sintesi è nell'uomo un fatto naturale ». E termina auspicando che gli scienziati si adeguino anche alle esigenze di tutti, anche dei non specialisti, augurando un maggiore impulso nell'opera di divulgazione. E non si può dire che egli non abbia dato in proposito esempi luminosi.

Erano certamente altri tempi; è passato un secolo e più da quando egli teneva conferenze; oggi sembra necessario seguire due vie che non sono in opposizione, se non per il tempo disponibile: quella nettamente scientifica e analitica intensiva, e quella estensiva che si avvale dalle ricerche altrui nei più diversi campi; ad ogni modo, la scienza non per sè, non per la scienza in sè, ma per l'uomo, sia tecnico sia di speculazione.

Possedeva quella meravigliosa versatilità per cui un vero scienziato riesce ad abbracciare i rami più disparati del sapere, cogliendo da ciascuno i frutti migliori per comporne la sintesi. Perché la via maestra del sapere e del progresso consiste non solo delle profonde analisi di un fe-

nomeno, ma anche delle sintesi e spesso delle intuizioni. Ogni ipotesi, derivata spesso da intuizione, è uno stimolo per gli sperimentatori; i fenomeni naturali sono talmente collegati fra loro che soprattutto le menti più elevate riescono a comporne delle sintesi che ne rappresentano la realtà fenomenica. E Stoppani fu certamente geniale sia nelle analisi della paleontologia e della stratigrafia, sia e forse più, nelle sintesi geologiche, letterarie e filosofiche.

Antonio Stoppani considerava il parlare e lo scrivere come una cosa santa, umana. E volle anzi darne una viva dimostrazione con una conferenza, tenuta nel 1883 all'Accademia della Crusca in Firenze, dall'espressivo titolo « *La santità del linguaggio* ». In questo discorso, che oggi possiamo leggere in ben 85 pagine di stampa, gli argomenti trattati sono numerosi e dei più vari, andando dalla trattazione anatomica dell'apparato vocale a quella morale e religiosa; oggi non a tutte potremmo dare la nostra completa adesione, ma queste 85 pagine potrebbero costituire un argomento di discussione che riempirebbe migliaia di pagine, perché ogni periodo è un concetto. Vi sono delle pagine molto adatte anche ai nostri giorni, in cui troppo spesso vengono create nuove inutili parole e, soprattutto, molte parole vengono cambiate di significato, contro il senso comune, quel senso comune che, al dire di Stoppani « scopre e spezza le fila insidiose con cui il sofisma irretisce spesso anche gli ingegni più perspicaci ».

Quando si guarda superficialmente a tutto il poderoso insieme di opere, piccole e grandi, scritte da Stoppani in soli 35 anni di attività di scrittore, si potrebbe pensare, a un eccesso di grafomania e di logorrea; ma appena si inizia la lettura, in qualunque sua opera, di qualche periodo, ci si sente attratti a continuare, e non solo per il facile fluire del discorso, ma per i concetti espressi, concetti profondi, alcuni derivati da intuizioni geniali, ma ben documentati e perciò convincenti. E dico questo anche per esperienza personale, molto valida perché è notorio come purtroppo io non sia buon avido lettore e buon bibliografo.

Qualche volta la foga della difesa e dell'accusa determina un eccesso di periodi, di parole e di ripetizioni. E questo, raramente quando vengono trattati argomenti scientifici, bensì abbondantemente quando si tratta soprattutto di argomenti inerenti alla morale, all'onestà e alla metafisica. Sembra quasi che in qualunqu lotta che sia o che diventi ideologica, la mancanza di precisi dati di fatto determini un notevole senso quasi di violenza, che non esiste, invece, quando si tratta di problemi concreti, come quelli attinenti alla matematica o alle scienze naturali.

La sua fama, come geologo e come alto divulgatore della scienza, in Italia e all'Estero, fu tale che persino a Luxor nell'Alto Egitto, presso l'antica Tebe, sorse una scuola dedicata ad Antonio Stoppani, forse an-

cora oggi funzionante. Scrisse Gaetano Negri, eminente naturalista e Sindaco radicale della Milano fine '800, « Stoppani fu uno di quei rari uomini che esercitano con la vita, con l'esempio, e con la persona un' influenza ancor maggiore di quella che viene dall'opera loro ».

5. - Stoppani e il Museo di Milano.

Ma noi qui dobbiamo ricordare Stoppani anche come *Direttore del Museo di Storia Naturale* di Milano dal 1882 alla morte. Era scomparso il grande amico e coetaneo Cornalia, direttore del Museo che allora aveva la sede ancora al Palazzo Dugnani nella odierna Via Manin, e l'Amministrazione Comunale ritenne che nessuna persona per succedere a Cornalia fosse più degna di Stoppani. Nello stesso anno, Stoppani veniva eletto a presidente della Società Italiana di scienze naturali, e, dopo la parentesi di Firenze, riprendeva l' insegnamento della geologia nell' Istituto Tecnico Superiore, oggi Politecnico.

La conoscenza del Museo da parte di Stoppani risale almeno fin dal 1850 e soprattutto dal 1853, da quando, cioè, eliminato dall' insegnamento, accettò l' incarico di precettore in casa Porro; per Stoppani è il tempo delle grandi raccolte di fossili e di minerali e della assidua frequenza al Museo, in quegli anni, e fino al 1863, situato nell'ex convento di Santa Marta, in Contrada della Maddalena al Circo. Successivamente in questo luogo, in nuovo edificio, ebbe sede il Liceo-Ginnasio Manzoni, nel quale nei primi anni del nostro secolo insegnò Giovanni Bertacchi, il grande poeta delle Alpi, che poi ebbe l'onore di stendere la dedica sul monumento di Stoppani a Lecco nel 1927. Nel 1863 Stoppani venne chiamato a coadiuvare la Direzione per il trasporto, il collocamento e il riordino delle collezioni geologiche e paleontologiche dal Santa Marta al Palazzo Dugnani (e il Prof. Cesare Conci, attuale attivissimo direttore del nostro Museo, annota, derivando da fonte sicura, che la Giunta Comunale conferì a Stoppani, per questo lavoro, lire 1500, che Stoppani devolse integralmente all'allievo, aiutante e amico Taramelli, divenuto in seguito, insigne geologo a Pavia, scomparso nel 1921).

Due anni dopo il trasloco, viene nominato Conservatore onorario. Ma già prima aveva depositato presso il Museo in Santa Marta la sua preziosa collezione geologica lombarda (frutto di 20 anni di approfondite indagini e camminate) i cui esemplari servirono anche per le lezioni di geologia all' Istituto Tecnico Superiore. Della struttura generale del Museo nell'ex convento di Santa Marta, struttura non certamente di Museo, Stoppani diede in pochi tipici tratti una efficacissima descrizione nel discorso tenuto a Palazzo Dugnani nell'83 in commemorazione di Emilio

Cornalia: « A me pareva tutta una sintesi dell'Universo; eppure a pensare in oggi — dice Stoppani — a quelle ombre misteriose e chete di Santa Marta, a quei corritoi così angusti, meravigliati [sic!] di dover prendere d'un tratto il pomposo titolo di gallerie, ... c'è da crederlo un sogno ».

« Fu là, in quel Museo di Santa Marta, che egli [Cornalia] mi sorrise dapprima, poi cominciò a rispondere benignamente alle mie timide domande, poi mi accolse fra i pochissimi privilegiati a cui era concesso un cantuccio per giovarsi dei libri e dei materiali del Civico Museo ».

Appena nominato Direttore del Museo nel Palazzo Dugnani eccolo tutto preso per aumentare le collezioni. « Questa epoca — egli scrive — è forse la più feconda di nuove e più grandi addizioni del Museo, tale da renderlo capace di confronto con quello delle prime capitali d'Europa ». Infatti nel 1883 entra la Collezione Mineralogica Pisani, dell' Isola d'Elba; nel 1884 entra la imponente collezione ornitologica del Conte Ercole Turati (dalla villa alla Ghisolfa), donata al Museo dai figli Emilio e Vittorio Turati, donazione che fece esprimere al naturalista Negri, sindaco radicale di Milano, affezionatissimo allievo di Stoppani, parole degne di tanto dono; nel 1885 entrano le collezioni dei fratelli Antonio e G. B. Villa; nel 1887 entra la collezione di Gösta Sundman finlandese, e parte della raccolta di Orazio Antinori esploratore dello Scioa, donata dalla Società Geografica Italiana in Roma.

Viene quindi il momento di pensare anzitutto almeno ad un ampliamento nel Palazzo Dugnani. Nel 1883 presenta alla Giunta Municipale un progetto con disegno dell'Arch. Ceruti; ma la « progressiva prosperità del Museo tradiva a mano a mano tutti i calcoli come si trattasse d'un bambino, il quale crescesse tanto rapidamente da non lasciar tempo nemmeno di prendergli la misura del vestito ». Molti progetti, grande buona volontà suscitata da Stoppani il quale, ad un certo momento, abbandonata l' idea di ripieghi, tra l'altro molto costosi, di riutilizzo di vecchie storiche costruzioni, propone la costruzione di un *fabbricato nuovo*. E, documentando, in un poderoso articolo sulla « Perseveranza » del 1888, dal titolo « *Sulla necessità di un ampliamento del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* », dimostra tale necessità: necessità per le collezioni; necessità per le numerose conferenze scientifiche e di divulgazione promosse dai diversi enti culturali che andavano sorgendo a Milano; necessità di locali per la Società Italiana di Scienze Naturali, nel 1860 (derivata direttamente dalla Società Geologica residente in Milano, fondata nel 1855), sempre sotto la spinta di Stoppani che, intanto, dal 1883, ne era divenuto Presidente; necessità di grandi locali per la Biblioteca, sia del Museo sia della Società di Scienze Naturali, che andava sempre più

caricandosi, tanto che soleva dire e scrivere bonariamente « Ora il Museo è, in piccolo, una rappresentanza dell'Universo, dove, si voglia o non si voglia, il visibile è superato di lunga mano dall'invisibile »; richieste continue di cittadini e di quotidiani. Mai negata la risposta, ma sempre ritardata.

Finalmente la decisione è presa: costruzione del nuovo grande Museo, quello nel quale siamo oggi qui riuniti a celebrare chi ebbe fede, chi ebbe capacità e coraggio, ma che non poté vedere (fu inaugurato nel corpo centrale e nell'ala sud occidentale il 28 aprile 1892), ma che egli vede oggi dal monumento che Milano eresse, vicino alla sua grande creatura, pochi anni dopo, nel 1898, nel tragico periodo in cui anche il suo antagonista in filosofia, teologia e politica, Don Davide Albertario veniva condotto in prigione per aver fomentato la breve, ma tragica rivoluzione a Milano.

6. - Stoppani, patriota e sacerdote.

Amò intensamente, e non solo a parole, la sua *patria, l'Italia.*

Nel 1848 compone una sua prima poesia per i volontari; aiuta la costruzione delle barricate in Corso Orientale, davanti al Seminario Maggiore; fabbrica palloni aerostatici per inviare messaggi di resistenza nel contado; fa da infermiere ai feriti (ma nel 1853, dopo il ritorno degli austriaci, viene allontanato dal Seminario di San Pietro — dove insegnava — e dal Calchi-Taeggi, dove era Vice Direttore; e con lui, altri sacerdoti, compagni di fede politica). Nel 1859, ormai sacerdote da 11 anni, corre come cappellano e infermiere con i piemontesi e i francesi a Sommacampagna. Nel 1866, con Cialdini corre nel Friuli, mentre i suoi allievi, come il Prof. Taramelli, seguivano Garibaldi fino a Bezzecca e in Val Daone.

Grande amico di altri patrioti del tempo, di ogni parte: due personaggi del radicalismo lombardo, cioè Gaetano Negri e Mario Cermenati, che propose il monumento a Stoppani a Lecco, di cui non vide la esecuzione nel 1927, perché scomparso prima; come Stoppani non vide il monumento a Manzoni pure in Lecco, egli che ne era stato il validissimo propugnatore, perché scomparso dieci mesi prima, monumento inaugurato da due radicali: Gaetano Negri, per promessa, e l'antimanzoniano Carducci; e tanti personaggi del campo cattolico, come Manzoni, Mons. Bonomelli, Mons. Scalabrini, Don Bosco, Mons. Capecelatro.

Inalterabile convinzione che religione e patria non possono essere parole in contrasto e che solo gli strumentalizzatori per secondi fini vedono, provocano o diffondono l' idea del contrasto.

Fu un *perfetto sacerdote*: uomo di grande fede cristiana e cattolica, di grande devozione al Papa come capo spirituale; ma antitemporalista.

Scrisse di sé « La mia professione è di prete cattolico, le mie convinzioni sono profondamente cattoliche, ma tra i dogmi cattolici riconosco e difendo quello della libertà, della ragione, entro i limiti assegnati dalla stessa natura, e cioè da Dio, unico e supremo autore e conservatore della natura ». E ancora: « Sono sacerdote e se tornassi a nascere, sarei ancora sacerdote ».

Aveva grande stima dei suoi compagni che si erano dedicati a cura d'anime; egli riteneva di non essere adatto, ma i suoi compagni erano convinti che compiva opera maggiore Lui, con le sue conferenze naturalistiche, che essi con le loro prediche.

Ogni giorno la S. Messa, nei lunghi viaggi sempre con abito da sacerdote e sempre con due breviari; forse soffriva un po' di scrupoli.

Ossequiente al Vaticano, rinunciò alla candidatura a deputato del Collegio di Lecco nel 1876, cui prima aveva aderito, nonostante che tutta la popolazione lo volesse, riconoscendo in Lui il suo rappresentante ideale per la sapienza, l'energia, l'onestà, la lealtà, il disinteresse e l' indipendenza.

Non venne nominato senatore, perché eletto membro onorario dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.

Lottò per dimostrare che la Bibbia non è un libro di scienza e che quindi è inutile, anzi dannoso, cercare di concordare la lettera della Bibbia con le scoperte della scienza. Diceva « Nella Bibbia vi è dell'umano (scienza, storia) e del divino (morale, teologia); solo questo è eterno e vero, l'altro può essere estremamente discutibile ».

Già Vallisneri nel 1727 aveva scritto « la scienza non deve essere mischiata con la fede », e nel 1814 il grande naturalista Brocchi scriveva « non è logico mescolare le verità rivelate, cioè le verità religiose e morali, con le scienze naturali, necessariamente soggette a discussioni, variazioni e ipotesi diverse ». E Stoppani, seguendo in ciò anche Rosmini, intendeva separare ciò che è puro atto di fede da quanto è frutto di ricerche delle scienze. E scrisse, a proposito dell' idea rosminiana, « Alla causa rosminiana si lega il trionfo di quell' ideale, troppo ancora mal compreso, di vera libertà religiosa e civile, e di benessere sociale a cui debbono tutti gli italiani aspirare ».

E così compone: *Il Dogma e le scienze positive*, ossia « la missione apologetica del clero nel moderno conflitto tra la ragione e la fede » in cui con molta libertà e coraggio, seguendo le idee di Sant'Agostino, staccandosi dagli eccessivi tradizionalisti e dagli estremisti esegeti naturalisti, distingue nella Bibbia l'elemento divino, cioè quanto è teologia e mo-

rale, dall'elemento umano, cioè quanto è frutto dei sensi e della ragione, storia e scienze della natura; e invita i sacerdoti cristiani allo studio approfondito delle scienze naturali, oltre che della Storia dell'Umanità, senza preconcetti fideistici.

Nonostante ciò, ecco il nostro grande naturalista e pensatore, irretirsi e impigliarsi, con la *Cosmogonia mosaica* e con l'*Exemeron* (rimasto incompiuto perché la morte lo colse il giorno in cui, la mattina, ne aveva dettato alla nipote una pagina), nel tentativo sforzoso e ben lontano del primo proposito, di interpretare la lettera della Bibbia come un valore di applicazione spirituale e morale, quasi di parabole: Dio, esempio e stimolo d'attività nei sei giorni, il riposo necessario e doveroso il settimo giorno, ecc. Certo è che quando il nostro parla di geologia, sentiamo la robustezza del pensiero, quando invece parla d'esegesi biblica, in questo senso, subentra una certa stanchezza che fa diventare Stoppani un moralista, degnissimo, ma troppo calmo per essere Stoppani.

Fu un tentativo non riuscito perché non poteva riuscire. I naturalisti non diedero alcun peso a questi tentativi, né Cermenati né Negri ne parlarono se non nelle commemorazioni *post mortem*; invece Stoppani si trovò di fronte a teologi e filosofi cattolici che ne approfittarono per dichiarargli una lotta serrata su campi diversi: per quanto era detto in queste opere, per le idee filosofiche rosminiane (condannate all' indice e della cui professione faceva vanto Stoppani che in Seminario aveva assorbito le idee del Pestalozza, ardente rosminiano) e per il forte senso di italianità di cui era permeato Stoppani, contro i cosiddetti « intransigenti » del « non expedit »; forse si trattava soprattutto di invidie personali verso il grande geologo, verso il grande conferenziere amato da tutti e il grande letterato che aveva invaso tutta l' Italia, e fuori, con la popolare opera « *Il Bel Paese* ».

Poco sensibile alle lodi, lo era molto invece, ed è naturale, alle calunnie e alle diffamazioni. Ed è da qui, e con ragione, che si sente obbligato a sporgere querela in tribunale contro « L'Osservatore Cattolico », giornale degli « intransigenti » diretto da Don Davide Albertario, che aveva oltraggiato il Nostro come « brutale, mentitore, pestilenziale, sleale, petulante, calunniatore, pervertitore della morale ». Nel 1886 esce il suo polemico volume politico-religioso dal titolo « *Gli intransigenti alla stregua dei fatti vecchi, nuovi e nuovissimi* » con una appendice sull'« *Indirizzo del clero italiano al Papa nel 1862* ». Vinse il tribunale, in appello e in cassazione (tra il 1885 e il 1888), ma ne andò di mezzo la sua salute che già era stata intaccata, oltre che dalla triste vicenda di Damasco, dalla scomparsa, nel 1884, della sua cara mamma. Tutto ciò risulta efficacemente anche dalle lettere all'amico Padre Cesare Maggioni, Missionario di Rho.

Forse una delle cause non ultime dell'abbandono quinquennale di Milano nel '77 fu proprio la lotta ingaggiata dagli avversari contro Stoppani quando questi accettò, nonostante il « *non expedit* » e il programma di estremisti clericali « né eletti né elettori », poi rinunciando, la candidatura di deputato al Collego di Lecco. Il povero Stoppani si trovò contro una sollevazione di giornali cattolici, di avversari nel campo ecclesiastico e anche di amici « benpensanti ». E ciò anche se nel 1879, in un cordiale colloquio riceve dal Papa Leone XIII complimenti e attestazioni di grande stima. Certo non si poteva pensare che dopo due decenni il « non expedit » sarebbe stato messo da parte, come controproducente; già molti magnanimi spiriti religiosi pensavano alla riconciliazione, ma bisogna arrivare al primo dopoguerra per assistere al gesto ispirato del Papa Ratti (Pio XI) benedicente al popolo di Roma dalla Loggia di San Pietro, e arrivare a cinquant'anni dopo per vedere ufficialmente realizzata la Conciliazione.

Nel 1889, quando anche il periodico « *Il Rosmini* » creato da Stoppani viene posto all' Indice, il nostro deve pensare alla propria salute, logorata in così aspre battaglie. « Sono un povero uomo — disse un giorno alla Regina Margherita che della sua salute si interessava molto e che lo aveva incontrato a Lecco — oramai non mi resta che prepararmi ad una buona morte ».

7. - Conclusione.

Abbiamo visto il paleontologo preciso, il geologo ideatore di sintesi, problematiche ma possibili, il geografo enciclopedico nel senso migliore, il camminatore instancabile sulle montagne ai fini della conoscenza, il conversatore desiderato per le parole e per i concetti, il sacerdote impegnato nella fede Evangelica di Cristo e del papato come autorità religiosa e morale, il patriota non solo a parole ma con partecipazione diretta e che solo per deferenza al Sommo Pontefice evitò di partecipare alla vita politica e amministrativa del Paese. E tutto ciò quando i mezzi tecnici erano ben minori di quelli che siano oggi.

L'abbiamo visto divulgatore delle scienze naturali in sommo grado.

Vien da pensare a quale maggiore attività si sarebbe dedicato il nostro se fosse vissuto ai nostri giorni. Io oso pensare che, supponendo sempre in lui un grande amore per la Natura, per l'umanità e nella fede cristiana, dopo una soda preparazione sarebbe divenuto un grande *esploratore naturalista, missionario e giornalista* in sommo grado, un novello Livingstone, avrebbe cioè esplicato le sue caratteristiche più congeniali in misura estremamente maggiore di quanto non lo potesse allora.

Stoppani raccoglitore, ordinatore, trattatista, maestro valentissimo e amoroso, conferenziere di altissimo grado ed egualmente famigliare, paletnologo, paleontologo, storico, scrittore popolare, talora allegro e burlesco, musicista e cantore, alpinista; uomo superiore per intelligenza, volontà, sensibilità, onestà di vita, sintesi delle migliori qualità d'un uomo. « Come naturalista, scrisse Cermenati, egli aveva compreso l'armonia che lega l'uomo alla natura, ma in questo ideale positivo non aveva trovato riposo sufficiente; e, al pari di Giorgio Jan, insieme con De Cristoforis, il vero fondatore del nostro Museo, egli sentiva un bisogno più forte non appena staccava gli occhi dalla lente e arrestava la penna sulle pagine della Scienza e, trasportandosi di slancio alla sintesi dell'Universo, naufragava negli abissi dell' Infinito » e, anticipando Theilard de Charden, riteneva di non poter salvarsi se non aggrappandosi allo scoglio di Dio.

Così scrisse Severino Monticone: « Con Stoppani scompariva uno di quegli esemplari unici, di quei prototipi dei quali Iddio non usa moltiplicare le copie. Nel complesso sarà ben difficile che uno possa riuscire a imitarlo: la sua memoria, la sua figura serena e simpatica, non sarà sì presto cancellata dal tempo ».

Possiamo perciò concludere con Mariani, che fu suo successore al Politecnico e non sempre a lui benevolo: « In Lui si armonizzavano la religione e la scienza in modo raro e mirabile. Ed è da questo felice connubio che proveniva quel fascino ch'era in tutta la sua persona: nella lucida e passionale esposizione, nel tono della voce, calda e pur misurata, nei suoi occhi pieni di bontà e penetrazione, in cui pareva che due libri immortali, i suoi prediletti, avessero lasciato tracce della loro magnificenza e del loro splendore: la *Buona Novella di Cristo* ed il *Grande Libro della Natura* ».

Il presente lavoro corrisponde al discorso tenuto dall'A. nell'Aula del Museo Civico di Storia Naturale di Milano il giorno 17 maggio 1975 come rievocazione ufficiale in occasione del 150° anniversario della nascita di Antonio Stoppani.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 183-198, 15-XII-1975

Giovanni Pinna (*) & Luciano Spezia (*)

CATALOGO DEI TIPI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO.

II. I TIPI DEI CEFALOPODI AMMONOIDEI

Riassunto. — Viene riportato l'elenco dei Tipi di ammoniti presenti nella collezione paleontologica del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Si tratta di 119 esemplari fra olotipi, neotipi, paratipi e sintipi, riferentisi a 39 entità sistematiche.

Abstract. — *A catalogue of the types kept in the collections of the Museo Civico di Storia Naturale di Milano. II. Types of Cephalopod Ammonoids.*

The list is given of the Types of Ammonites in paleontological collection of the Civic Museum of Milan. It consists of 119 specimens among which Holotypes, Neotypes, Paratypes and Sintypes, referring to 39 systematic units.

Questo catalogo riporta la lista dei Tipi di cefalopodi dell'ordine *Ammonoidea* conservati nelle collezioni paleontologiche del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Tale catalogo è stato redatto dagli autori senza voler proporre alcuna revisione delle specie cui i Tipi si riferiscono: esso manca perciò di un qualsiasi accenno ad eventuali sinonimie e riporta le attribuzioni generiche originali effettuate dagli autori nel definire le diverse entità sistematiche.

Nel catalogo sono riportati 119 Tipi, fra olotipi, neotipi, paratipi e sintipi, che si riferiscono a 39 entità specifiche e sottospecifiche. Essi sono disposti in ordine sistematico fino al livello della famiglia secondo la classificazione adottata da W. J. Arkell, B. Kummel e C. W. Wright in R. C. Moore, 1957 - Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, *Mol-*

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

lusca 4, Cephalopoda Ammonoidea. Geological Society of America and University of Kansas Press. All'interno di ciascuna famiglia i generi sono stati disposti in ordine alfabetico; in ordine alfabetico sono riportate anche le specie e le sottospecie nell'ambito di ciascun genere. Questo si è reso necessario a causa della presenza di generi istituiti dopo il 1957 e quindi non contemplati nel citato volume del Treatise.

Per ciascuna entità specifica o sottospecifica nel catalogo è riportato tutto il materiale tipico disposto nel modo che segue. Al nome della specie o della sottospecie cui appartiene il materiale tipico segue l'elenco di detto materiale. Per ciascun esemplare sono riportati nell'ordine:

— numero del catalogo paleontologico generale del Museo Civico di Storia Naturale di Milano;
— eventuale altra numerazione adottata nella pubblicazione originale;
— definizione del Tipo (olotipo, neotipo, paratipo o sintipo);
— autore o autori della specie o della sottospecie;
— anno di pubblicazione;
— pagina, tavola e figura riferentesi alla pubblicazione in cui la specie o la sottospecie è stata istituita;
— indicazione fra parentesi di eventuale figurazione dell'esemplare nel presente catalogo.

Seguono poi per ogni gruppo di esemplari, o per ogni esemplare se il materiale tipico ha provenienze diverse o fu raccolto da persone diverse, la posizione stratigrafica indicata dall'autore, la località di rinvenimento ed il raccoglitore.

Chiudono il catalogo l' indice stratigrafico, l' indice per autori, l' indice alfabetico e l'elenco dei lavori in cui furono descritte le specie o le sottospecie i cui Tipi appartengono alla collezione paleontologica del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Prima di passare alla presentazione del materiale è necessario premettere una breve nota sul lavoro di S. VENZO (1952) dedicato alle faune domeriane, toarciane ed aleniane dell'Alpe Turati che costituiscono una parte cospicua delle collezioni ammonitologiche del Museo di Milano. In questo lavoro, una nota preliminare destinata ad essere seguita da studi dettagliati, l'autore riportò tutto l'elenco del materiale in suo possesso, stabilendo *in schedis* e pubblicando l'elenco di numerose nuove specie e sottospecie (che egli chiamava varietà). Si tratta di 35 nuovi *taxa* che, a parte cinque che sono accompagnati da una brevissima descrizione o da una figura, furono riportati per lo più come *nomina nuda*, senza figure e senza descrizioni.

La fauna dell'Alpe Turati fu in seguito studiata in parte da PINNA (1963, 1966, 1968) e da PELOSIO (1968) che descrissero alcune delle specie già definite *in schedis* da Venzo.

Il risultato è che delle 35 specie e sottospecie istituite da Venzo vanno attribuite a questo autore solo le cinque che erano originariamente accompagnate da una figura o da una breve descrizione, a Pinna e a Pelosio vanno attribuite le specie che questi autori descrissero nei loro lavori, anche se esse mantengono il nome assegnatole da Venzo nel 1952, mentre vanno considerate non valide ai sensi del Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica quelle entità specifiche e sottospecifiche che furono pubblicate come *nomina nuda* e non furono poi oggetto di alcuna descrizione; esse sono le seguenti:

Meneghiniceras lariense mavigliai
Lytoceras trevisani
Coeloceras magistrettii
Coeloceras (Dactylioceras) taramellii rarecostatum
Coeloceras (Dactylioceras) subacanthoides
Coeloceras (Peronoceras) moltonii
Coeloceras (Peronoceras) mitzopoulosi
Coeloceras (Peronoceras) desioi
Arieticeras subcompressum
Arieticeras viallii
Lioceratoides dalpiazi
Lioceratoides mavigliai
Lioceratoides gortanii
Lioceratoides gortanii attenuatum
Lioceratoides gortanii intermedium
Lioceratoides merlai
Pseudoleioceras feruglioi
Pseudoleioceras moltonii
Protogrammoceras anellii
Protogrammoceras praemeneghinii
Pseudomercaticeras rotaries lateumbilicatum
Paroniceras desioi
Dumortieria nicklesi rarecostata

* * *

Con la distruzione del Museo avvenuta nell'agosto del 1943 andarono quasi totalmente perdute le collezioni paleontologiche che in esso erano conservate, ricche di numerosi tipi. Fra queste vanno citate tutte le collezioni di Antonio Stoppani e le ammoniti liassiche lombarde studiate nel 1867-1881 da Giuseppe Meneghini e pubblicate nella Monografia sul Calcare Rosso Ammonitico.

Salvo rari casi tutto il materiale paleontologico conservato al Museo Civico di Storia Naturale di Milano e studiato prima del 1943 deve considerarsi perduto.

Elenco sistematico delle specie.

Sottordine *Ceratitina* Hyatt, 1884
Superfamiglia *Ceratitaceae* Mojsisovics, 1879
Famiglia *Beyrichitidae* Spath, 1934
Beyrichites (*Gangadharites?*) *orobicus* Venzo-Pelosio, 1968

Sottordine *Phylloceratina* Arkell, 1950
Superfamiglia *Phyllocerataceae* Zittel, 1884
Famiglia *Juraphyllitidae* Arkell, 1950
Meneghiniceras dorsinodosum (Bonarelli, 1895)
Meneghiniceras lariense (Meneghini, 1875)

Sottordine *Lytoceratina* Hyatt, 1889
Superfamiglia *Turrilitaceae* Meek, 1876
Famiglia *Hamitidae* Hyatt, 1900
Hamites torrii Venzo, 1951

Sottordine *Ammonitina* Hyatt, 1889
Superfamiglia *Psilocerataceae* Hyatt, 1867
Famiglia *Arietitidae* Hyatt, 1874
Pararnioceras truemani Vialli, 1959

Superfamiglia *Eoderocerataceae* Spath, 1929
Famiglia *Amaltheidae* Hyatt, 1867
Paltopleuroceras spinatum (Brug.) *rectangularis* Lepori, 1941

Famiglia *Dactylioceratidae* Hyatt, 1867
Catacoeloceras prorsiradiatum Pinna, 1966
Peronoceras tuberculatum Pinna, 1966
Platystrophites latus Levi Setti-Pinna, 1971
Reynesoceras indunense (Meneghini, 1881)
Reynesoceras subanguinum (Meneghini, 1881)
Telodactylites achermanni Pinna-Levi Setti, 1971
Telodactylites renzi Pinna-Levi Setti, 1971
Transicoeloceras angustum Pinna, 1966
Transicoeloceras ramaccionii Pinna, 1966
Transicoeloceras viallii Pinna, 1966

Superfamiglia *Hildocerataceae* Hyatt, 1867

Famiglia *Hildoceratidae* Hyatt, 1867
Arieticeras domarense (Mgh.) *monestieri* Venzo, 1952
Fuciniceras biciolae (Bonarelli, 1895)

Harpoceras falcifer (Sow.) *mediterraneus* Pinna, 1968
Harpoceratoides deminerbii Venzo, 1952
Hildoceras bifrons (Brug.) *meneghinii* Venzo, 1952
Hildoceras venzoi Zanzucchi, 1963
Leukadiella lombardica Pinna, 1965
Paroniceras substernale Pelosio, 1968
Pseudogrammoceras subregale Pinna, 1968
Pseudoleioceras desioi Venzo, 1952
Protogrammoceras meneghinii (Bonarelli, 1899)

Famiglia *Hammatoceratidae* Buckman, 1887
Brodieia anonyma (Meneghini, 1881)
Brodieia mavigliai Pinna, 1963
Brodieia moltonii (Venzo, 1952)
Brodieia venzoi Pelosio, 1968
Brodieia viallii Pinna, 1963
Erycites géczyi Pinna, 1968
Hammatoceras victorii Bonarelli, 1899
Phymatoceras (*Chartronia?*) *turatii* Pelosio, 1968
Phymatoceras (*Phymatoceras*) *masciadrii* Pelosio, 1968
Phymatoceras (*Phymatoceras*) *mavigliai* Pelosio, 1968
Phymatoceras (*Phymatoceras*) *merlai* Pelosio, 1968
Pseudomercaticeras venzoi Pinna, 1963

Elenco dei Tipi.

Beyrichites (*Gangadharites?*) *orobicus* Venzo-Pelosio, 1968

n° i 142 paratipo: Venzo-Pelosio, 1968 pag. 96, tav. 8, fig. 7 abc
n° i 144 paratipo: Venzo-Pelosio, 1968 pag. 96, tav. 8, fig. 12 a-d
n° i 145 paratipo: Venzo-Pelosio, 1968 pag. 96, tav. 8, fig. 14 abc
n° i 192 paratipo: Venzo-Pelosio, 1968 pag. 96, tav. 14, fig. 12 ab

Anisico superiore, Lenna (Bergamo), leg. S. Venzo.

Meneghiniceras dorsinodosum (Bonarelli, 1895)

n° i 2019 neotipo: Pinna, 1969 pag. 17 tav. 3, fig. 13
(*hoc opus* tav. XI, fig. 3)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo e C. Maviglia.

Meneghiniceras lariense (Meneghini, 1875)

n° i 2018 neotipo: PINNA, 1969 pag. 17, tav. 6, fig. 2
(*hoc opus* tav. XI, fig. 1)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo e C. Maviglia.

Hamites torrii Venzo, 1951

n° i 884 olotipo: VENZO, 1951 pag. 223, tav. 9, fig. 4, 4 a
(*hoc opus* tav. XI, fig. 9)

Cenomaniano inferiore, Torrente Sonna (Monte Canto Basso, Bergamo), leg. L. Torri.

Pararnioceras truemani Vialli, 1959

n° i 1080 sintipo: VIALLI, 1959 pag. 173, tav. 15, fig. 9
(*hoc opus* tav. XI, fig. 4)
n° i 1081 sintipo: VIALLI, 1959 pag. 173, tav. 15, fig. 12
n° i 1082 sintipo: VIALLI, 1959 pag. 173
n° i 4506 sintipo: VIALLI, 1959 pag. 173
n° i 4507 sintipo: VIALLI, 1959 pag. 173

Sinemuriano « zona a bucklandi », San Bernardo (Monte Albenza, Bergamo), leg. L. Torri.

Paltopleuroceras spinatum (Brug.) *rectangularis* Lepori, 1941

n° i 3002 olotipo: LEPORI, 1941 pag. 89, tav. 13, fig. 13
(*hoc opus* tav. XI, fig. 5)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia.

Catacoeloceras prorsiradiatum Pinna, 1966

n° i 1746 (ex T 19) olotipo: PINNA, 1966 pag. 106, tav. 5, fig. 9
(*hoc opus* tav. XI, fig. 6)

Toarciano, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo e C. Maviglia.

Peronoceras tuberculatum Pinna, 1966

n° i 3179 (ex T 18) olotipo: PINNA, 1966 pag. 115, tav. 6, fig. 11
(*hoc opus* tav. XI, fig. 2)
n° i 4502 (ex T 17) paratipo: PINNA, 1966 pag. 115, tav. 6, fig. 14
n° i 4503 (ex T 16) paratipo: PINNA, 1966 pag. 115, tav. 6, fig. 9
n° i 4504 (ex T 33) paratipo: PINNA, 1966 pag. 115, tav. 6, fig. 13
n° i 4505 (ex T 15) paratipo: PINNA, 1966 pag. 115, tav. 6, fig. 12

Toarciano, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo, C. Maviglia, V. Turati.

Platystrophites latus Levi Setti-Pinna, 1971

n° i 4216 (ex 4369) olotipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 1, 1 a
(*hoc opus* tav. XI, fig. 7)
n° i 281 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 8
n° i 767 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 5
n° i 768 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 7
n° i 769 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 3, 3 a
n° i 799 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 11, 11 a
n° i 1423 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479
n° i 4217 (ex 4155) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 2, 2 a
n° i 4218 (ex 4159) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 4
n° i 4219 (ex 4158) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 6, 6 a
n° i 4220 (ex 4157) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 9, 9 a
n° i 4221 (ex 4366) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479, tav. 79, fig. 10, 10 a
n° i 4222 (ex 4374) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479
n° i 4223 (ex 4423) paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479
n° i 4224 paratipo: Levi Setti-Pinna, 1971 pag. 479

Toarciano inferiore « zona a bifrons », Passo del Furlo (Pesaro), leg. F. Levi Setti e G. Pinna.

Reynesoceras indunense (Meneghini, 1881)

n° i 2040 neotipo: Pinna, 1969 pag. 16, tav. 5, fig. 1
(*hoc opus* tav. XI, fig. 8)

Domeriano inferiore, Breggia, leg. Ind.

Reynesoceras subanguinum (Meneghini, 1881)

n° i 2082 neotipo: Pinna, 1969, pag. 17, tav. 4, fig. 5
(*hoc opus* tav. XII, fig. 5)

Domeriano inferiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo e C. Maviglia.

Telodactylites achermanni Pinna-Levi Setti, 1971

n° i 1424 olotipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118, tav. 10, fig. 8 ab
(*hoc opus* tav. XII, fig. 7)
n° i 221 paratipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118
n° i 1403 paratipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118
n° i 1409 paratipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118, tav. 10, fig. 12
n° i 1425 paratipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118, tav. 11, fig. 14
n° i 1426 paratipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118
n° i 4080 paratipo: Pinna-Levi Setti, 1971 pag. 118

Toarciano inferiore « zona a bifrons », Passo del Furlo (Pesaro), leg. G. Achermann, F. Levi Setti, G. Pinna.

n° i 4053 (ex 4493) paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 118, tav. 10, fig. 6

Toarciano inferiore «zona a bifrons», Cingoli (Macerata), leg. F. Levi Setti.

Telodactylites renzi Pinna-Levi Setti, 1971

n° i 4050 (ex 4402) olotipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117, tav. 10, fig. 1 ab (*hoc opus* tav. XII, fig. 6)
n° i 771 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117
n° i 772 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117, tav. 10, fig. 3
n° i 789 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117, tav. 10, fig. 7 ab
n° i 2023 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117, tav. 10, fig. 4 ab
n° i 4052 (ex 4478) paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117, tav. 10, fig. 5
n° i 4085 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117
n° i 4088 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117
n° i 4151 (ex 4506) paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117, tav. 10, fig. 2 ab

Toarciano inferiore « zona a bifrons », Passo del Furlo (Pesaro), leg. F. Levi Setti e G. Pinna.

n° i 4113 paratipo: PINNA-LEVI SETTI, 1971 pag. 117

Toarciano inferiore « zona a bifrons », Monte Pale (Foligno), leg. G. Pinna.

Transicoeloceras angustum Pinna, 1966

n° i 3174 (ex T 24) olotipo: PINNA, 1966 pag. 124, tav. 7, fig. 15 a-d (*hoc opus* tav. XII, fig. 1)

Toarciano, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Transicoeloceras ramaccionii Pinna, 1966

n° i 3177 (ex T 20) olotipo: PINNA, 1966 pag. 124, tav. 7, fig. 13 ab (*hoc opus* tav. XII, fig. 2)
n° i 3178 (ex T 21) paratipo: PINNA, 1966 pag. 124, tav. 7, fig. 18 ab

Toarciano, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Transicoeloceras viallii Pinna, 1966

n° i 3175 (ex T 22) olotipo: PINNA, 1966 pag. 126, tav. 7, fig. 17 ab (*hoc opus* tav. XII, fig. 3)
n° i 3176 (ex T 23) paratipo: PINNA, 1966 pag. 126, tav. 7, fig. 16

Toarciano, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Arieticeras domarense (Mgh.) *monestieri* Venzo, 1952

n° i 131 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110
n° i 134 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110
n° i 262 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110
n° i 304 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110
n° i 3008 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110, tav. A, fig. 5
n° i 3009 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110
n° i 3030 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110
n° i 3060 sintipo: Venzo, 1952 pag. 110

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Fuciniceras bicicolae (Bonarelli, 1895)

n° i 2015 neotipo: Pinna, 1969 pag. 11, tav. 2, fig. 12
(*hoc opus* tav. XII, fig. 8)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Harpoceras falcifer (Sow.) *mediterraneus* Pinna, 1968

n° i 23 (ex T 57) olotipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 2, fig. 10
(*hoc opus* tav. XII, fig. 4)
n° i 18 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 6, fig. 2
n° i 19 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 3, fig. 7
n° i 20 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37
n° i 21 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 3, fig. 5
n° i 22 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 3 fig. 10
n° i 24 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37
n° i 25 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 4, fig. 7
n° i 26 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 6, fig. 3
n° i 27 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37
n° i 28 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37
n° i 29 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37
n° i 32 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 3, fig. 8
n° i 81 paratipo: Pinna, 1968 pag. 37, tav. 5, fig. 1, 1 a

Toarciano inferiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Harpoceratoides deminerbii Venzo, 1952

n° i 3037 olotipo: Venzo, 1952 pag. 112
(*hoc opus* tav. XII, fig. 9)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Hildoceras bifrons (Brug.) *meneghinii* Venzo, 1952

n° i 239 olotipo: VENZO, 1952 pag. 120
(*hoc opus* tav. XIII, fig. 4)

Toarciano, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Hildoceras venzoi Zanzucchi, 1963

n° i 1228 olotipo: ZANZUCCHI, 1963 pag. 125, tav. 17, fig. 10 ab
(*hoc opus* tav. XIII, fig. 6)

Toarciano inferiore, Entratico (Bergamo), leg. S. Venzo.

Leukadiella lombardica Pinna, 1965

n° i 1340 olotipo: PINNA, 1965 pag. 6, tav. 1, figg. 2 a-i, 3 c
(*hoc opus* tav. XIII, fig. 5)

Toarciano inferiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo.

Paroniceras substernale Pelosio, 1968

n° i 354 olotipo: PELOSIO, 1968 pag. 177, tav. 22, fig. 15 ab
(*hoc opus* tav. XIII, fig. 3)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo.

Pseudogrammoceras subregale Pinna, 1968

n° i 3360 (ex T 48) olotipo: PINNA, 1968 pag. 51, tav. 4, fig. 10, 10 a
(*hoc opus* tav. XIII, fig. 2)
n° i 3361 (ex T 46) paratipo: PINNA, 1968 pag. 51, tav. 4, fig. 9, 9 a
n° i 3362 (ex T 47) paratipo: PINNA, 1968 pag. 51
n° i 3363 (ex T 49) paratipo: PINNA, 1968 pag. 51, tav. 4, fig. 11

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Pseudoleioceras desioi Venzo, 1952

n° i 3110 olotipo: VENZO, 1952 pag. 113
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 7)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Protogrammoceras meneghinii (Bonarelli, 1899)

n° i 2009 neotipo: PINNA, 1969 pag. 13, tav. 3, fig. 14
(*hoc opus* tav. XIII, fig. 1)

Domeriano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Brodieia anonyma (Meneghini, 1881)

n° i 1994 neotipo: PINNA, 1969 pag. 14, tav. 3, fig. 2
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 2)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Brodieia mavigliai Pinna, 1963

n° i 1288 olotipo: PINNA, 1963 pag. 90, tav. 12, fig. 9
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 6)
n° i 4499 paratipo: PINNA, 1963 pag. 90, tav. 12, fig. 6

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Brodieia moltonii (Venzo, 1952)

n° i 1281 olotipo: VENZO, 1952 pag. 117
PINNA, 1963 pag. 91, tav. 12, fig. 13
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 4)
n° i 4500 paratipo: VENZO, 1952 pag. 117
PINNA, 1963 pag. 91, tav. 12, fig. 14
n° i 4501 paratipo: VENZO, 1952 pag. 117
PINNA, 1963 pag. 91, tav. 12, fig. 11

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Brodieia venzoi Pelosio, 1968

n° i 336 olotipo: PELOSIO, 1968 pag. 182, tav. 23, fig. 4 abc
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 5)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo.

Brodieia viallii Pinna, 1963

n° i 1283 olotipo: PINNA, 1963 pag. 88, tav. 11, fig. 21
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 3)
n° i 4498 paratipo: PINNA, 1963 pag. 88, tav. 11, fig. 22

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Erycites géczyi Pinna, 1968

n° i 3359 (ex T 45) olotipo: PINNA, 1968 pag. 32, tav. 2, fig. 9, 9 a
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 1)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. S. Venzo.

Hammatoceras victorii Bonarelli, 1899

n° i 3 neotipo: PINNA, 1969 pag. 15, tav. 5, fig. 9
(*hoc opus* tav. XIV, fig. 8)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Phymatoceras (*Chartronia?*) *turatii* Pelosio, 1968

n° i 337 olotipo: PELOSIO, 1968 pag. 165, tav. 20, fig. 9; tav. 21, fig. 6; tav. 23, fig. 14
(*hoc opus* tav. XV, fig. 2)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. V. Turati.

Phymatoceras (*Phymatoceras*) *masciadrii* Pelosio, 1968

n° i 376 olotipo: PELOSIO, 1968 pag. 163, tav. 19, fig. 12 abc; tav. 21, fig. 10
(*hoc opus* tav. XV, fig. 1)
n° i 4489 paratipo: PELOSIO, 1968 pag. 163, tav. 19, fig. 10

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. V. Masciadri.

Phymatoceras (*Phymatoceras*) *mavigliai* Pelosio, 1968

n° i 301 olotipo: PELOSIO, 1968 pag. 164, tav. 22, fig. 16 ab
(*hoc opus* tav. XV, fig. 4)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. V. Turati.

n° i 302 paratipo: PELOSIO, 1968 pag. 164, tav. 22, fig. 1

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Phymatoceras (*Phymatoceras*) *merlai* Pelosio, 1968

n° i 284 olotipo: PELOSIO, 1968 pag. 157, tav. 19, fig. 11
(*hoc opus* tav. XV, fig. 3)

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia e S. Venzo.

Pseudomercaticeras venzoi Pinna, 1963

n° i 1292 olotipo: PINNA, 1963 pag. 83, tav. 11, fig. 6
(*hoc opus* tav. XV, fig. 5)
n° i 4490 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83
n° i 4491 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83, tav. 11, fig. 5
n° i 4492 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83
n° i 4493 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83
n° i 4494 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83, tav. 11, fig. 7
n° i 4495 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83
n° i 4496 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83
n° i 4497 paratipo: PINNA, 1963 pag. 83, tav. 11, fig. 9

Toarciano superiore, Alpe Turati (Como), leg. C. Maviglia, V. Turati, S. Venzo.

Indice stratigrafico delle specie.

Indice delle specie per Autore.

MENEGHINI

Brodieia anonyma
Meneghiniceras lariense
Reynesoceras indunense
Reynesoceras subanguinum

PELOSIO

Brodieia venzoi
Paroniceras substernale
Phymatoceras (Chartronia?) turatii
Phymatoceras (Phymatoceras) masciadrii
Phymatoceras (Phymatoceras) mavigliai
Phymatoceras (Phymatoceras) merlai

PINNA

Brodieia mavigliai
Brodieia viallii
Catacoeloceras prorsiradiatum
Erycites géczyi
Harpoceras falcifer mediterraneus
Leukadiella lombardica
Peronoceras tuberculatum
Pseudomercaticeras venzoi
Pseudogrammoceras subregale
Transicoleoceras angustum
Transicoeloceras ramaccionii
Transicoeloceras viallii

PINNA & LEVI SETTI

Telodactylites achermanni
Telodactylites renzi

VENZO

Arieticeras domarense monestieri
Brodieia moltonii
Hamites torrii
Harpoceratoides deminerbii
Hildoceras bifrons meneghinii
Pseudoleioceras desioi

VENZO & PELOSIO

Beyrichites (Gangadharites?) orobicus

VIALLI

Pararnioceras truemani

ZANZUCCHI

Hildoceras venzoi

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XI

Fig. 1. — *Meneghiniceras lariense* (Meneghini, 1875); n° i 2018, neotipo.
Fig. 2. — *Peronoceras tuberculatum* Pinna, 1966; n° i 3179, olotipo.
Fig. 3. — *Meneghiniceras dorsinodosum* (Bonarelli, 1895); n° i 2019, neotipo.
Fig. 4. — *Pararnioceras truemani* Vialli, 1959; n° i 1080, sintipo.
Fig. 5. — *Paltopleuroceras spinatum* (Brug.) *rectangularis* Lepori, 1941; n° i 3002, olotipo.
Fig. 6. — *Catacoeloceras prorsiradiatum* Pinna, 1966; n° i 1746, olotipo.
Fig. 7. — *Platystrophites latus* Levi Setti-Pinna, 1971; n° i 4216, olotipo.
Fig. 8. — *Reynesoceras indunense* (Meneghini, 1881); n° i 2040, neotipo.
Fig. 9. — *Hamites torrii* Venzo, 1951; n° i 884, olotipo.

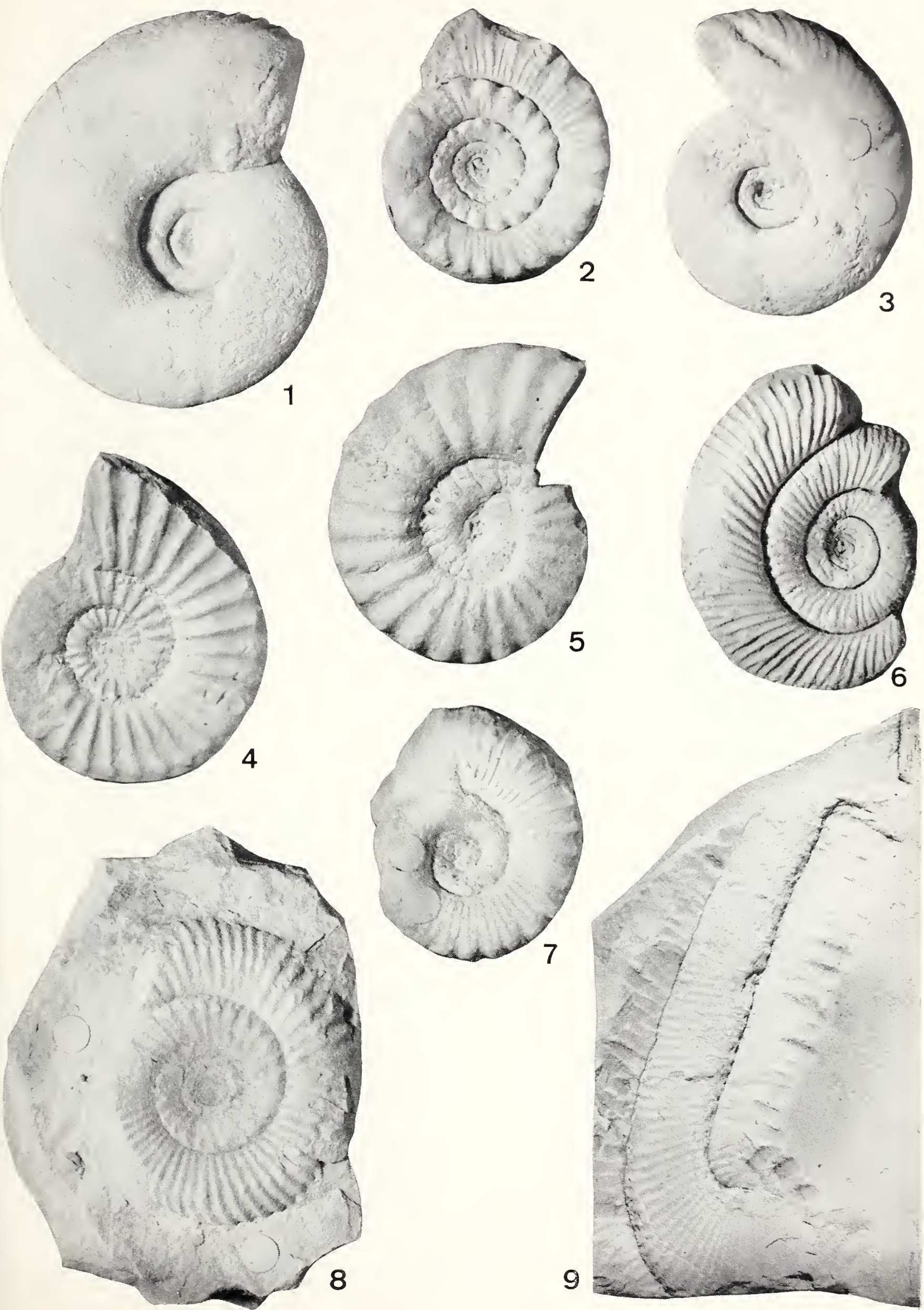
1
2
3
4
5
6
7
8
9

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XII

Fig. 1. — *Transicoeloceras angustum* Pinna, 1966; n° i 3174, olotipo (× 2).
Fig. 2. — *Transicoeloceras ramaccionii* Pinna, 1966; n° i 3177, olotipo (× 2).
Fig. 3. — *Transicoeloceras viallii* Pinna, 1966; n° i 3175, olotipo (× 2).
Fig. 4. — *Harpoceras falcifer* (Sow.) *mediterraneus* Pinna, 1968; n° i 23, olotipo.
Fig. 5. — *Reynesoceras subanguinum* (Meneghini, 1881); n° i 2082, neotipo.
Fig. 6. — *Telodactylites renzi* Pinna-Levi Setti, 1971; n° i 4050, olotipo.
Fig. 7. — *Telodactylites achermanni* Pinna-Levi Setti, 1971; n° i 1424, olotipo.
Fig. 8. — *Fuciniceras bicicolae* (Bonarelli, 1895); n° i 2015, neotipo.
Fig. 9. — *Harpoceratoides deminerbii* Venzo, 1952; n° i 3037, olotipo.

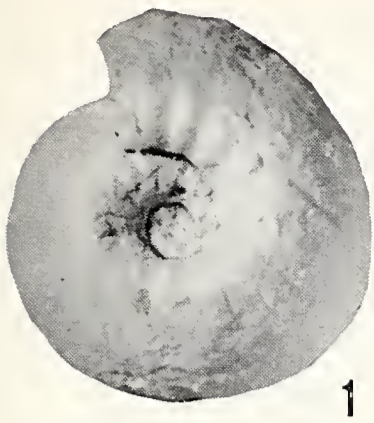
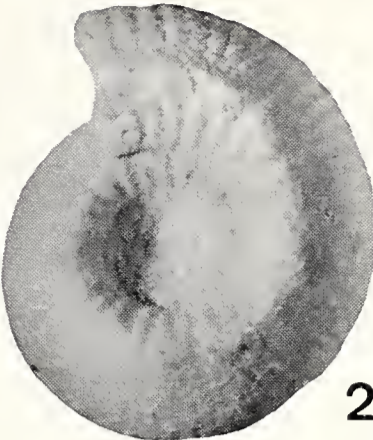
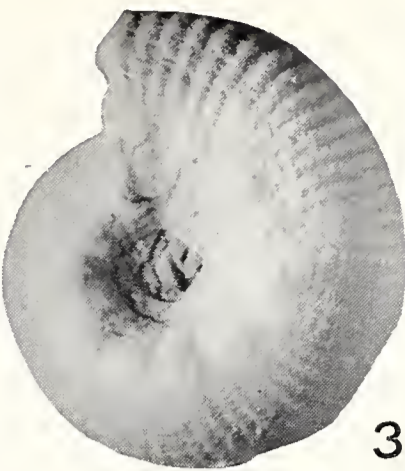
1
2
3
4
5
6
7
8
9

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIII

Fig. 1. — *Protogrammoceras meneghinii* (Bonarelli, 1899); n° i 2009, neotipo.
Fig. 2. — *Pseudogrammoceras subregale* Pinna, 1968; n° i 3360, olotipo.
Fig. 3. — *Paroniceras substernale* Pelosio, 1968; n° i 354, olotipo.
Fig. 4. — *Hildoceras bifrons* (Brug.) *meneghinii* Venzo, 1952; n° i 239, olotipo.
Fig. 5. — *Leukadiella lombardica* Pinna, 1965; n° i 1340, olotipo (× 2).
Fig. 6. — *Hildoceras venzoi* Zanzucchi, 1963; n° i 1228, olotipo.

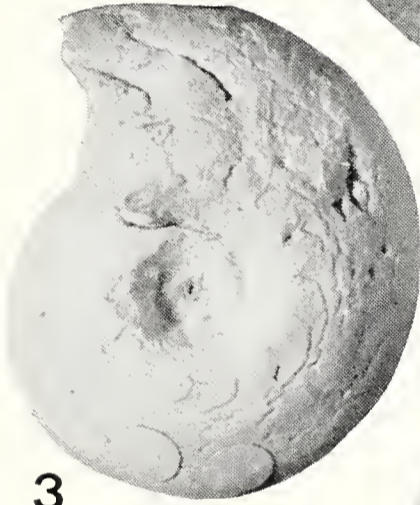
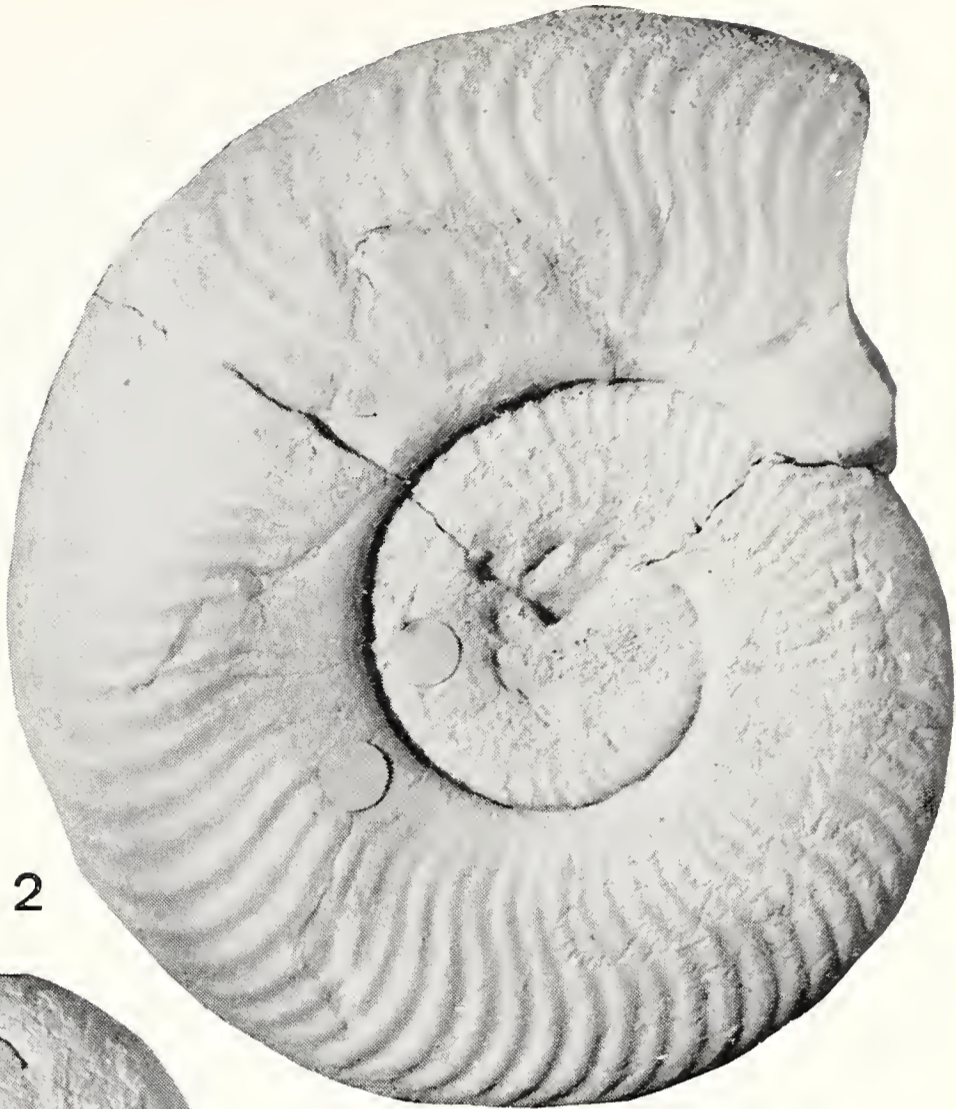
1
2
3
4
5
6

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIV

Fig. 1. — *Erycites géczyi* Pinna, 1968; n° i 3359, olotipo.
Fig. 2. — *Brodieia anonyma* (Meneghini, 1881); n° i 1994, neotipo.
Fig. 3. — *Brodieia viallii* Pinna, 1963; n° i 1283, olotipo.
Fig. 4. — *Brodieia moltonii* (Venzo, 1952); n° i 1281, olotipo.
Fig. 5. — *Brodieia venzoi* Pelosio, 1968; n° i 336, olotipo.
Fig. 6. — *Brodieia mavigliai* Pinna, 1963; n° i 1288, olotipo.
Fig. 7. — *Pseudoleioceras desioi* Venzo, 1952; n° i 3110, olotipo.
Fig. 8. — *Hammatoceras victorii* Bonarelli, 1899; n° i 3, neotipo.

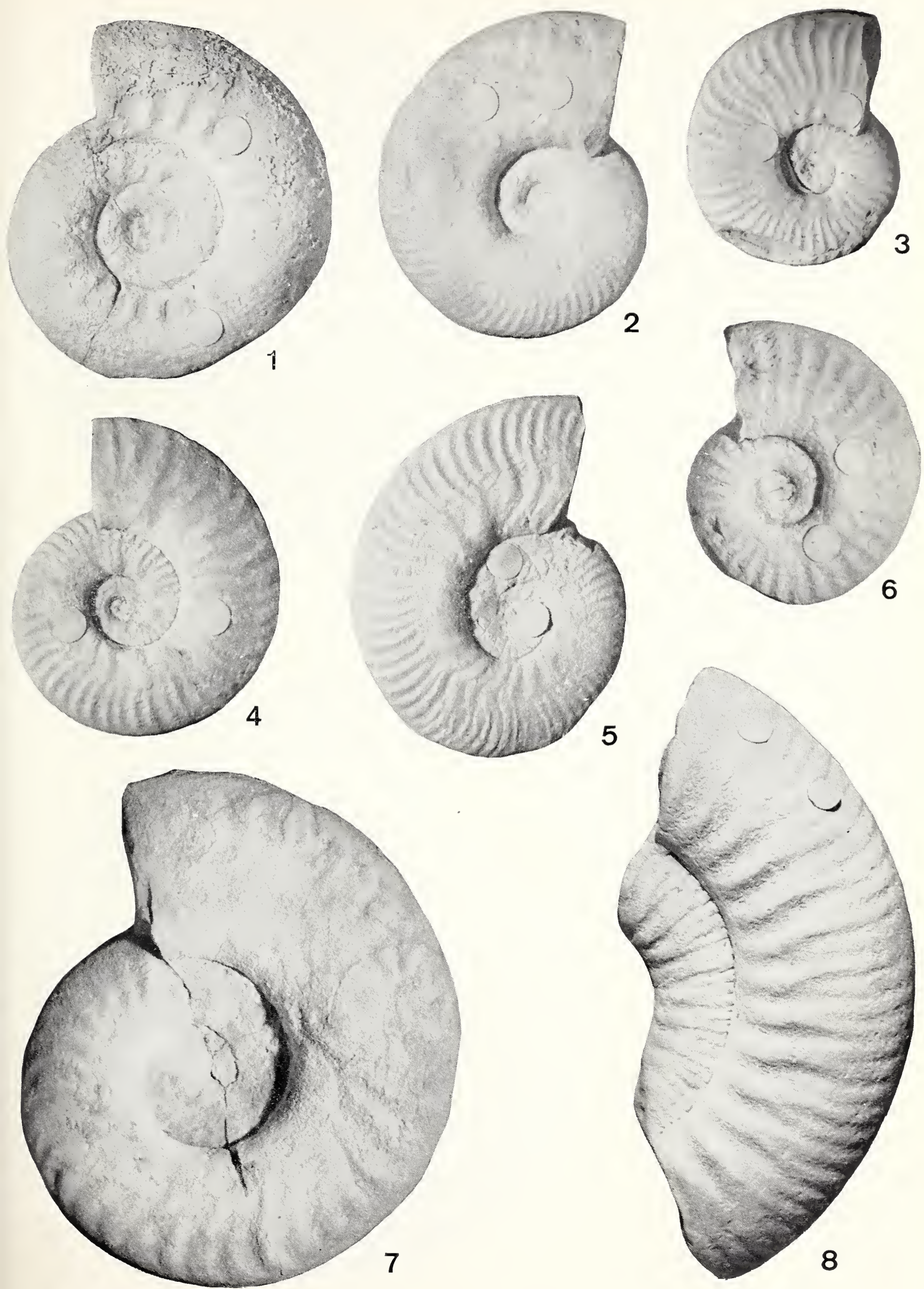
1
2
3
4
5
6
7
8

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XV

Fig. 1. — *Phymatoceras* (*Phymatoceras*) *masciadrii* Pelosio, 1968; n° i 376, olotipo.
Fig. 2. — *Phymatoceras* (*Chartronia?*) *turatii* Pelosio, 1968; n° i 337, olotipo.
Fig. 3. — *Phymatoceras* (*Phymatoceras*) *merlai* Pelosio, 1968; n° i 284, olotipo.
Fig. 4. — *Phymatoceras* (*Phymatoceras*) *mavigliai* Pelosio, 1968; n° i 301, olotipo.
Fig. 5. — *Pseudomercaticeras venzoi* Pinna, 1963; n° i 1292, olotipo.

1
2
3
4
5

Indice alfabetico delle specie.

ELENCO DEI LAVORI

LEPORI B., 1941 - Revisione delle Ammoniti del Lias della Lombardia occidentale. Generi: *Rhacophyllites, Meneghiniceras, Harpophylloceras* e *Paltopleuroceras. Pal. It.*, vol. 40, pagg. 77-95, 2 figg., 1 tav.

LEVI SETTI F. & PINNA G., 1971 - *Platystrophites*, nuovo genere nella serie toarciana ad ammoniti del Passo del Furlo (Pesaro) (*Ammonoidea Dactylioceratidae*). *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 112, pagg. 475-484, 3 figg., 1 tav.

PELOSIO G., 1968 - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Parte IV ed ultima: generi *Hildoceras, Phymatoceras, Paroniceras* e *Frechiella* - conclusioni generali. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 17, fasc. 3, pagg. 145-204, 2 figg., 6 tavv.

PINNA G., 1963 - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Generi *Mercaticeras, Pseudomercaticeras* e *Brodieia. Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 13, fasc. 2, pagg. 67-98, 3 figg., 3 tavv.

PINNA G., 1965 - Nuove specie di ammoniti del genere « *Leukadiella* » del Toarciano inferiore delle Foci del Burano (Umbria) e dell'Alpe Turati (Lombardia). *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 89, 9 pagg., 1 tav.

PINNA G., 1966 - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Famiglia *Dactylioceratidae. Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 14, fasc. 2, pagg. 85-136, 3 tavv.

PINNA G., 1968 - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Parte III: Famiglie *Lytoceratidae*, *Nannolytoceratidae*, *Hammatoceratidae* (excl. *Phymatoceratinae*), *Hildoceratidae* (excl. *Hildoceratinae* e *Bouleiceratinae*). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 17, fasc. 1, pagg. 1-67, 6 figg., 6 tavv.

PINNA G., 1969 - Revisione delle ammoniti figurate da Giuseppe Meneghini nelle tavv. 1-22 della « Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique » (1867-1881). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 18, fasc. 1, pagg. 1-21, 2 figg., 6 tavv.

PINNA G. & LEVI SETTI F., 1971 - I *Dactylioceratidae* della Provincia Mediterranea (*Cephalopoda Ammonidea*). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 19, fasc. 2, pagg. 49-136, 21 figg., 12 tavv.

VENZO S., 1951 - Ammoniti e vegetali Albiano-Cenomaniani nel Flysch del Bergamasco occidentale. Condizioni stratigrafiche e tettoniche della serie barremiano-turoniana. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 90, pagg. 175-236, 9 figg., 2 tavv.

VENZO S., 1952 - Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza). La successione stratigrafica. *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 91, pagg. 95-123, 4 figg., 2 tavv.

VENZO S. & PELOSIO G., 1968 - Nuova fauna ad ammonoidi dell'Anisico superiore di Lenna in Val Brembana (Bergamo). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 17, fasc. 2, pagg. 73-141, 5 figg., 11 tavv.

VIALLI V., 1959 - Ammoniti sinemuriane del Monte Albenza (Bergamo). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 12, fasc. 3, pagg. 143-188, 2 figg., 5 tavv.

ZANZUCCHI G., 1963 - Le ammoniti del Lias superiore (Toarciano) di Entratico in Val Cavallina (Bergamasco orientale). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 13, fasc. 3, pagg. 101-146, 2 figg., 8 tavv.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 199-217, 15-XII-1975

Carlo Leonardi (*)

NOTE SU ALCUNI *LONGITARSUS* CON DESCRIZIONE DI DUE NUOVE SPECIE E CITAZIONE DI QUATTRO ENTITA' NUOVE PER LA FAUNA EUROPEA

(*Coleoptera Chrysomelidae*) (**)

Riassunto. — Nel presente lavoro sono descritte due nuove specie di Alticini (*L. springeri*, d'Abruzzo e Molise, e *L. celticus*, di Francia, Austria, Germania e Ucraina) e sono citate come nuove per l'Europa quattro specie: *L. peyerimhoffi* (Ab.) (Spagna), *L. scaphidioides* Ab. (Italia: Sicilia), *L. pardoi* Doguet (Spagna), *L. callidus* Warch. (Italia: Piemonte, Goriziano; Svizzera, Austria, ?Ungheria); quest'ultimo è nuovo anche per il Nord Africa (Tunisia). Inoltre vengono forniti nuovi dati geonemici e considerazioni tassonomiche sulle seguenti specie: *L. absynthii* Kutsch. (nuovo per la Transcaspia), *L. desertorum* Heiktgr. (descrizione di caratteri tassonomici femminili), *L. tantulus* (Foud.) *sensu* Peyerimhoff (esame critico della specie), *L. ordinatus* (Foud.) (nuovi caratteri tassonomici maschili), *L. fulviventris* Ws. (nuovo sinonimo del *L. juncicola* (Foud.)). Il nome *L. pseudoferrugineus* Leon. (Warchalowski, 1974, *Polskie Pismo Entom.*, 44, p. 519) va considerato come *nomen nudum* poiché la specie in questione era stata descritta come *L. bertii* (Leonardi, 1973, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 465-474).

Abstract. — *Notes on some* Longitarsus-*species with two new descriptions and four first records for Europe* (Coleoptera Chrysomelidae).

This paper contains comments on taxonomy and geographical distribution of some *Longitarsus*-species, and the description of two new taxa; the following main results have been attained:

— *L. springeri* n. sp. is described. This *Longitarsus* is an endemic species of Apennines; it is medium-sized, micropterous, almost entirely black or pitch-brown, scarcely related to the other European taxa; the silhouette of the body (Fig. 3) vaguely recalls *L. zangherii* Warch., but many characters [size of the body larger, colour of the body darker, legs strongly darkened, hind portion of prothorax less nar-

---

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Milano.

(**) Lavoro eseguito e pubblicato col contributo del C.N.R., Comitato per le Scienze Agrarie.

rowed, elytral punctures more finely impressed, first segment of fore-tarsi of ♂ poorly dilated (Fig. 42), aedeagus not parallelsided (from below: Fig. 1), its apex considerably sinuate (in profile: Fig. 2)] make the new species easily distinguishable.

— *L. peyerimhoffi* (Ab.) is new for Europe (South Spain).

— *L. scaphidioides* Ab. is new for Europe (Italy: Sicily).

— *L. absynthii* is new for Transcaspia.

— *L. pardoi* Doguet is new for Europe (South Spain).

— *L. celticus* n. sp. is described. It is a small-sized Middle-European species which vaguely recalls *L. pratensis* (Panz.) or *L. bombycinus* Mohr; it can be distinguished from both of them by the following characters: lower part of body yellow, reddish-yellow or yellow-brown, never black; lack of a deep dimple on apical lobe of last abdominal sternite of ♂, aedeagus seen from below very slender and almost parallel-sided (Fig. 13), spermatheca (Figg. 47-49) somewhat recalling that of *L. bombycinus*, but with basal portion considerably more lengthened and cylindrical.

— ♀-characters of *L. desertorum* are described and keyed.

— Considerations on *L. tantulus* (Foud.) *sensu* PEYERIMHOFF are given.

— *L. callidus* Warch. is new for Europe and North Africa.

— New considerations on *L. ordinatus* (Foud.) are given: the aedeagic groove of this species differs from that of *L. lycopi* (Foud.) and *L. juncicola* (Foud.) in having a long stricture toward the basis (Fig. 31); seen from the side (Fig. 32) the aedeagus is almost completely straight, in that is lacking the bulge which is characteristic of *L. lycopi* and *L. juncicola*.

— *L. fulviventris* Ws. is not a form of *L. lycopi* but a new junior synonym of *L. juncicola*.

— *L. pseudoferrugineus* Leon. (WARCHALOWSKI, 1974, *Polskie Pismo Entom.*, 44, p. 519) is a *nomen nudum* which must be replaced by *L. bertii* (LEONARDI, 1973, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 465-474).

Longitarsus springeri n. sp.

Diagnosi.

Specie appenninica di medie dimensioni, microttera, (quasi) interamente nera o bruno picea, difficilmente avvicinabile ad altre entità europee. Presenta qualche affinità col *L. zangherii* Warch., anch'esso endemico dell'Appennino, ma se ne discosta per le maggiori dimensioni, la livrea abitualmente più scura, le zampe di colore piceo, il protorace in addietro più debolmente ristretto, la punteggiatura elitrale più debole, la diversa conformazione edeagica e la minore dilatazione del 1° articolo tarsale anteriore del ♂.

Descrizione del ♂ adulto.

Lunghezza del corpo 2,81-3,17 mm (n.b.: tale lunghezza è calcolata sommando la lunghezza elitrale, la lunghezza protoracica e la lunghezza del capo dal bordo posteriore dell'occhio al margine anteriore del labbro superiore, pertanto non è confrontabile con i valori che compaiono nella letteratura).

Corpo di colore nero o bruno piceo. Arti dello stesso colore del corpo o di un bruno più chiaro; articolazioni femoro-tibiali (o le intere tibie), tarsi e antenne talvolta di colore giallo-bruno.

Fronte con debole zigrinatura trasversale; tubercoli frontali mal definiti; docce frontali laterali profonde e ampiamente discoste dal margine interno degli occhi (Fig. 3); carena nasale rilevata. Antenne di media lunghezza, circa 0,70-0,75 volte la lunghezza del corpo; secondo e terzo articolo antennale corti, circa del doppio più lunghi che larghi; i seguenti nettamente più lunghi, dal 4° al 10° circa di uguale lunghezza, l'11° un po' più lungo dei precedenti.

Pronoto non molto trasverso, con la massima larghezza verso il terzo anteriore (Fig. 3); la sua superficie appare lucente, finemente o finissimamente punteggiata su fondo più o meno liscio o, talvolta, grossolanamente rugoso ma non zigrinato.

Elitre lucenti, con zigrinatura molto superficiale e punteggiatura variabile ma mai molto forte, di regola un po' più marcata rispetto a quella del pronoto, soprattutto presso la base, dove i punti sono più addensati. Callo omerale assente. Ali di tipo microttero. Metasterno liscio. Zampe di media lunghezza; tibie posteriori dritte, con lista dorsale interna rilevata; spina terminale delle tibie posteriori corta, la sua lunghezza eguaglia la larghezza massima del primo articolo metatarsale; quest'ultimo è relativamente breve, non supera metà della lunghezza tibiale e in visione laterale appare nettamente dilatato dalla base fino all'apice (Fig. 44).

Caratteri sessuali: 1° articolo tarsale anteriore poco dilatato, del doppio più lungo che largo (Fig. 42). Ultimo sternite addominale con una debole fossetta (talvolta poco più che una semplice depressione) nei due terzi posteriori e lobo apicale semplice. Edeago in visione ventrale (Fig. 1) percorso longitudinalmente da una netta scanalatura, che appare ben sclerificata, più o meno granulosa o rugosa, nel tratto basale, membranosa (ma con un'ampia macchia submembranosa) nel tratto distale; apice edeagico in visione ventrale debolmente dilatato (Fig. 1), in visione laterale leggermente sinuoso (Fig. 2); colore dell'edeago negli esemplari completamente maturi (Pescasseroli, M. Marsicano e Gallinola/27.9.1967) bruno o nero piceo, sfumato in giallo-bruno nel terzo distale e in bruno chiaro o giallo bruno verso la base.

Dati morfometrici: Le = 1,76-2 mm; $(Le)_m$ = 1,89 mm; Lp = 0,59-0,66 mm; $(Lp)_m$ = 0,62 mm; lp = 0,78-0,90 mm; $(lp)_m$ = 0,84 mm; Le/Lp = 2,91-3,09; $(Le/Lp)_m$ = 3,01; lp/Lp = 1,29-1,39; $(lp/Lp)_m$ = 1,35.

Derivatio nominis: la specie è dedicata all'entomologo triestino Giovanni Springer, che fu buon conoscitore degli Alticini e che per primo la ritenne nuova per la scienza.

Materiale esaminato.

Holotypus (♂): Abruzzo: Parco, M.te Marsicano 25.8.1933, Sant. « sp. n. » (det. Springer) (MM). L'*holotypus* presenta una lieve emibrachielitria destra.

Paratypi: Abruzzo: 2♂♂ Campo Imperatore (Gran Sasso) m 2100, 8.1971, leg. Rosa (MM); 1♂ Pescasseroli-Parco Naz. « *L. pinguis* Weise var. tibia nere o sp. nova » (det. Dodero) (CD). Molise: 1♂ Gallinola (Altip. Matese) m 1750, 11.8.1943 (CW); 1♂ stessa loc. 27.9.1967 (MV).

Longitarsus peyerimhoffi (Abeille)

(1) *Thyamis peyerimhoffi* ABEILLE, 1909, *Bull. Soc. entom. France*, pp. 179-181 [181].
(2) *L. peyerimhoffi*, KOCHER, 1958, *Trav. Instit. scient. Cherif.*, serie zool., n. 19, 172 pp. [127].
(3) *L. peyerimhoffi*, DOGUET, 1973, *Bull. Soc. entom. France*, 78, pp. 110-114 [113].

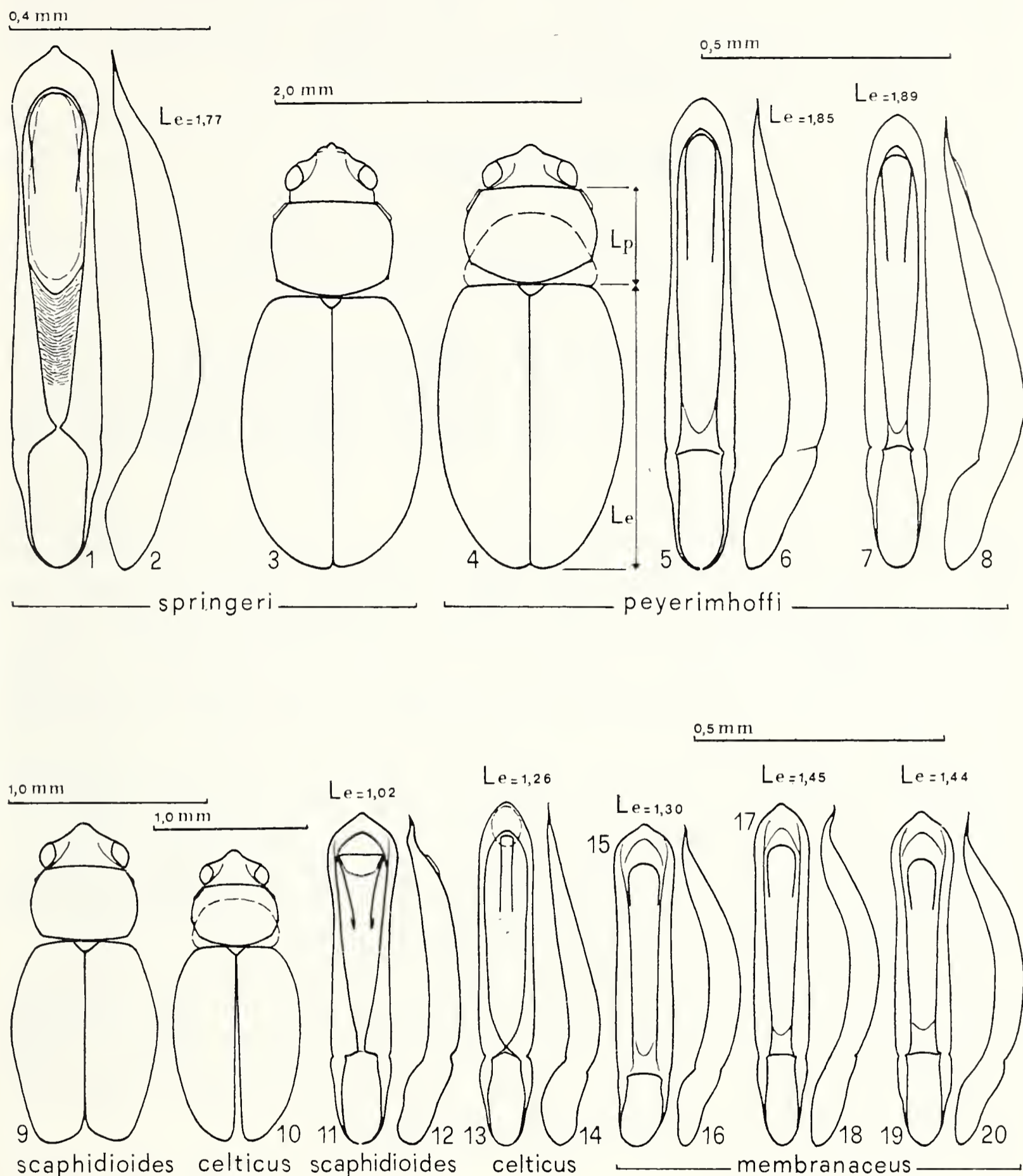
Geonemia secondo la letteratura: Algeria (1), Marocco (2).

Dati corologici notevoli: Spagna: 1♂ Algeciras, Dr. M. Cameron (CD).

Altro materiale esaminato: Marocco: 1♂ 1♀ Fès St. 54, 10.4.37, leg. Otin (MP).

Il *L. peyerimhoffi* è un *Longitarsus* nero o bruno piceo di medie dimensioni (♂♂: Le = 1,84-1,89 mm; Lp = 0,62-0,63 mm. ♀: Le = 1,87 mm; Lp = 0,62 mm) con zampe e antenne abitualmente chiare (le ultime leggermente abbrunite all'apice). La fronte, priva di punti, presenta docce frontali laterali complete e le linee frontali superiori obliterate. Il protorace è relativamente grande (Le/Lp = 2,92-3,05) e poco trasverso; visto dall'alto (in posizione reclinata) offre la massima larghezza verso la base e in avanti si restringe fortemente (Fig. 4); il pronoto è finissimamente e uniformemente zigrinato ed è coperto da una punteggiatura tanto minuta da confondersi con la granulazione sericea del fondo. I punti elitrali appaiono piccoli e disordinati ma ben visibili su un fondo alquanto lucido, che presenta una granulazione più debole e meno fine di quella del pronoto. I calli omerali non sono sviluppati; le ali sono di tipo microttero. Il metasterno è liscio. Il 1° articolo tarsale anteriore del ♂ è poco dilatato e l'ultimo sternite addominale del ♂ non presenta particolarità.

Di questo raro insetto ho potuto studiare in un primo tempo 1♂ 1♀ raccolti a Fès (Algeria) e appartenenti alle collezioni del Museo di Storia Naturale di Parigi. Gli addomi dei due esemplari risultavano già manomessi, ma fortunatamente sia l'edeago (Figg. 7 e 8) che la spermateca (Fig. 45) si trovavano ancora al loro interno. In seguito, dopo aver restituito gli esemplari in questione, mi è giunto sotto gli occhi 1♂ di Algeciras che, recente il ricordo dei due esemplari africani, non ho avuto

0,4 mm
Le=1,77
2,0 mm
0,5 mm
Le=1,85
Le=1,89
Lp
Le
1 2 3 4 5 6 7 8
springeri
peyerimhoffi

Figg. 1-2, 5-8 e 11-20: edeagi in visione ventrale e laterale (la linea tratteggiata nella Fig. 1 delimita un'ampia macchia submembranosa). Figg. 3-4 e 9-10: silhouettes d'insieme (la linea tratteggiata nelle Figg. 4 e 10 indica il contorno del protorace reclinato). Località degli esemplari raffigurati: M.te Marsicano (1-3: *Holotypus*), Algeciras (4-6), Fès (7-8), Pachino (9 e 11-12), Mödling (10 e 13-14: *Holotypus*), Mali-Kras (15-16), Bivio Aurisina (17-18), S. Pietro Carso (19-20). Le Figg. 1-2, 5-8 e 11-20 sono accompagnate dall'indicazione della lunghezza elitrale (Le) in mm dell'esemplare cui esse si riferiscono. Lp = lunghezza del protorace.

esitazione ad attribuire al *L. peyerimhoffi*. La specie risulta quindi nuova per l'Europa. L'esemplare spagnolo è molto simile a quelli africani sia per l'aspetto esterno (fatta eccezione per un leggero abbrunimento degli arti) che per la conformazione dell'edeago (Figg. 5 e 6).

Longitarsus scaphidioides Abeille

(1) *L. scaphidioides* ABEILLE, 1896, *Bull. Soc. entom. Fr.*, pp. 52-54 [53-54].
(2) *L. vaulogeri* PIC, 1911, *Bull. Soc. entom. Fr.*, pp. 9-11 [10-11].
(3) *L. scaphidioides*, DOGUET, 1973, *Bull. Soc. entom. Fr.*, pp. 110-114 [111: fig. 7; 112-113].

Geonemia secondo la letteratura: Algeria (1), Tunisia (2).

Dati geonemici notevoli: Sicilia: 1♂ Pachino 3.1913, leg. Dodero (CD) (1).

Altro materiale esaminato: Tunisia: 4♂♂ 7♀♀ Tunisi (Belvedere) 19.2.29, leg. Schatzmayr (MM). Algeria: 1♂ El Kantara 12.2.1929, leg. Schatzmayr (MM).

Il protorace eccezionalmente grande [♂♂: Le/Lp = 2,59-2,76; $(Le/Lp)_m$ = 2,73. ♀♀: Le/Lp = 2,81-3,17; $(Le/Lp)_m$ = 2,92] e relativamente poco trasverso [♂♂: lp/Lp = 1,39-1,46; $(lp/Lp)_m$ = 1,43. ♀♀: lp/Lp = 1,40-1,54; $(lp/Lp)_m$ = 1,47], le piccolissime dimensioni del corpo [♂♂: Le = 0,91-1,15 mm; $(Le)_m$ = 1,02 mm. ♀♀: Le = 1,05-1,29 mm; $(Le)_m$ = 1,14 mm], la livrea (zampe chiare, parti superiori del corpo nere con leggeri riflessi verdi o bronzei), la granulazione abitualmente molto forte della fronte e del pronoto (in contrasto con la zigrinatura e punteggiatura elitrali deboli e confuse), le elitre prive di callo omerale, ai lati fortemente declivi e all'apice tronche (Fig. 9), la conformazione dell'ultimo sternite addominale del ♂, assai simile a quella del *L. pratensis* (Panz.), la spermeateca semplice, simile a quella del *L. ballotae* (Marsh.) (Fig. 46) fanno di questo insetto un taxon molto caratteristico.

L'aspetto esterno nell'esemplare siculo, che rappresenta il primo reperto europeo della specie, è del tutto identico a quello degli esemplari maghrebini conservati presso il Museo di Milano; l'edeago (Figg. 11 e 12) in visione ventrale si presenta un po' meno allungato che in questi ultimi ma più slanciato che nel disegno di DOGUET.

Longitarsus absynthii Kutsch.

(1) *L. absynthii* KUTSCH., 1862, *Wien. ent. Monatschr.*, 6, pp. 97-109 [103], 215-228 [217-218]. Sep. Abdr., 1864, 442 pp. [183, 191-192].
(2) *L. absinthii*, MOHR, 1962, *Ent. Blätt.*, 58, pp. 55-118 [57: fig. 3; 59, 109-110].

---

(1) Determinazione confermata dal collega francese S. Doguet, che ha stabilito di recente (l. c.) la sinonimia tra *L scaphidioides* e *L. vaulogeri*.

(3) *L. absinthii*, MOHR, 1965, *Beitr. zur Entom.*, 15, pp. 701-729 [704].
(4) *L. absinthii*, LEONARDI, 1972, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 113, pp. 5-27 [21: fig. 39; 22, 26].
(5) *L. absinthii*, KRAL, 1973, *Folia Ent. Hung.*, 26 suppl., pp. 111-133 [118].

Geonemia secondo la letteratura: Inghilterra meridionale, Francia, Svezia centrale, Finlandia meridionale (2), Germania centrale (1, 2) e meridionale, Austria, Ungheria, Slesia, Boemia (2), Italia settentrionale (4) e centrale, Istria, Croazia (2), Bosnia-Erzegovina (2, 3), Montenegro (3), Asia minore (2), Mongolia (5).

Dati geonemici notevoli: Transcaspia: 6♂♂ 1♀ (MF) 1♂ (MM) Ljutfabad; 2♂♂ 1♀ (MF) 1♀ (MM) Neu-Saratow.

Altro materiale esaminato: Ungheria: 1♂ 1♀ Kalocsa, Eing. 1925 Nr. 10 (MM). Italia: Friuli-Ven. Giulia (inclusa l'Istria): 2♀♀ Belvedere di Grado 23.4. 1949, leg. Springer (MM); 1♀ Lignano 20.7.1956, leg. Springer (MM); 1♂ Noghera (Trieste) 7.4.1912, leg. Springer (MM); 2♂♂ P.ta Sdobba 21.7.1935, leg. Springer (MM); 1♀ Sicciolo (Istria) 8.5.1938, leg. Springer (MM); 1♂ Zaule (Trieste) 14.5. 1954, leg. Springer (MM); 1♂ stessa loc. 25.8.1952, leg. Springer (MM). Veneto: 1♂ 1♀ Laguna Veneta 9.1948, leg. Giordani Soika (MM). Toscana: 1♂ 3♀♀ Follonica 9.1962, leg. Breuning (MM) [2].

Gli esemplari transcaspici sono del tutto identici a quelli europei sia per l'aspetto esterno che per la conformazione dell'edeago (Figg. 37 e 38) e della spermateca (Fig. 39). Per quanto riguarda quest'ultima, alla luce del nuovo materiale esaminato ho ritenuto opportuno modificare nel modo seguente la tabella che compariva a pag. 22 del mio precedente lavoro:

3. Spermateca nel suo insieme, e parte distale in particolare, di forma quasi sempre molto allungata. Parte basale generalmente subcilindrica, spesso leggermente reniforme. Separazione tra parte basale e parte distale generalmente molto netta al lato interno e praticamente nulla al lato esterno (Figg. 39 e 40), di rado poco netta anche al lato interno (Fig. 41). *Ductus* sempre con una sola ansa . . . . *L. absynthii* Kutsch.

— Spermateca con altre combinazioni di caratteri 4

Longitarsus pardoi Doguet

(1) *L. pardoi* DOGUET, 1974, *L'Entomologiste*, 30, pp. 121-128 [122: fig. 4; 125-126].

Geonemia secondo la letteratura: Marocco settentrionale (loc. typ.: Beni Seyyel: Hauta Kasdir) (1).

Dati geonemici notevoli: Spagna: 1♂ Pico Veleta (Sierra Nevada) m 3000, 28.6.1975, leg. M. Daccordi (MM).

---

(2) Da questa lista, che comprende solo esemplari la cui determinazione è stata comprovata dall'esame dell'edeago o della spermateca, sono escluse le ♀♀ già citate nel mio precedente lavoro.

Durante un suo recente viaggio di studio in Spagna Mauro Daccordi, valente specialista di *Chrysomelidae*, ha raccolto e generosamente donato al Museo di Storia Naturale di Milano un interessante *Longitarsus* che mi pareva potesse appartenere alla specie *pardoi* Doguet.

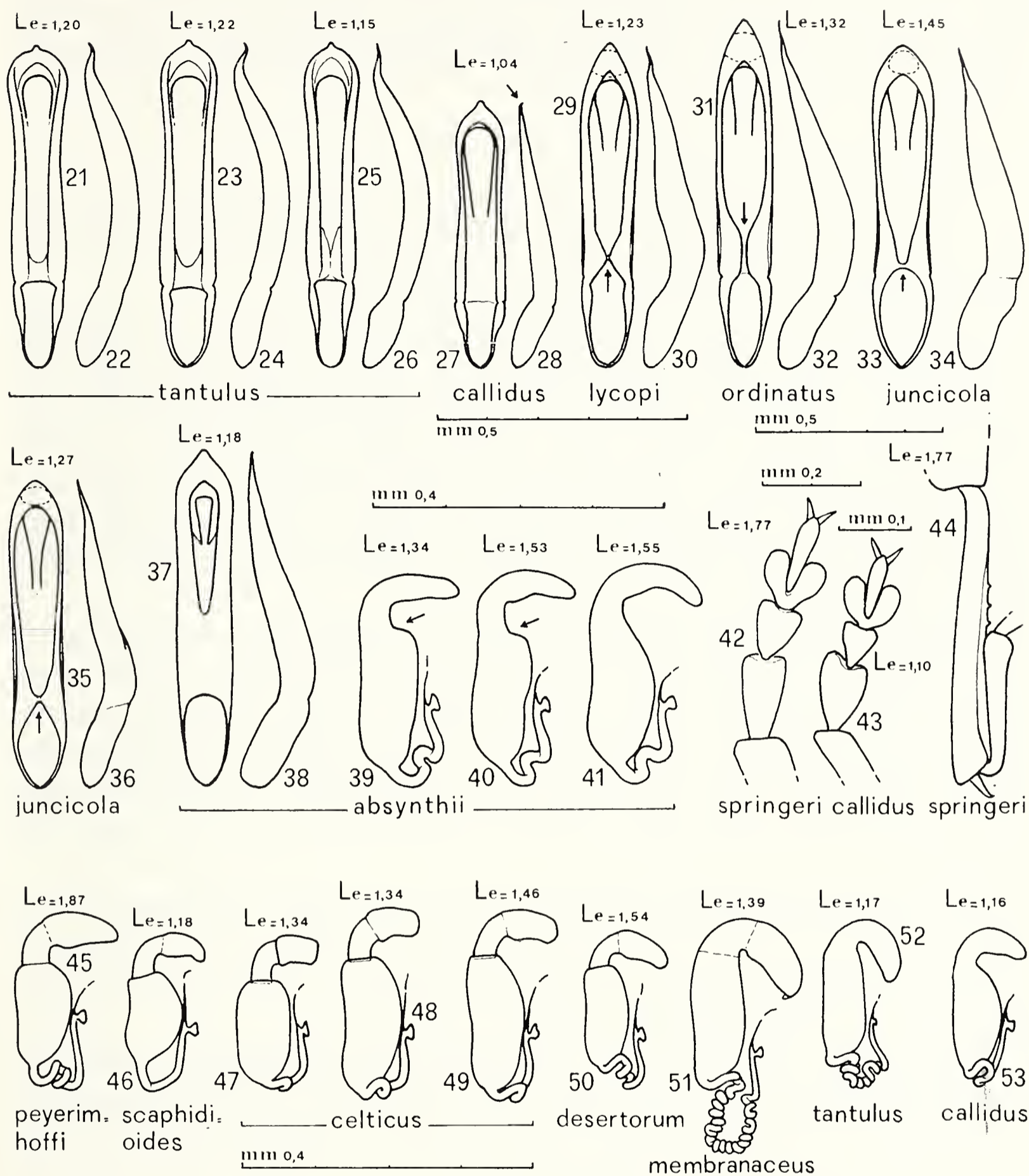
L'amico S. Doguet, che ha voluto cortesemente esaminare l'esemplare in questione, ha sostanzialmente confermato la mia determinazione, pur esprimendo qualche dubbio per via di alcune differenze cromatiche (tegumenti più scuri) ed edeagiche che separano questo insetto dalla forma africana, e alle quali è impossibile, per il momento, attribuire valore sistematico dato l'esiguo numero di esemplari noti della specie.

Pertanto, con tutte le riserve del caso, attribuisco il ♂ raccolto da Daccordi al *L. pardoi* e ne faccio seguire una breve descrizione:

Insetto di piccole dimensioni (v. Fig. 54). Corpo bruno piceo, testa ed elitre praticamente nere. Zampe bruno-picee chiare; tarsi e regioni articolari femorotarsali di colore giallo-bruno; antenne: primi 4 articoli giallo-bruni, i seguenti di colore bruno scuro; palpi bruno-scuri. Fronte alutacea, con qualche punto presso le docce frontali laterali; linee frontali superiori obliterate. Antenne lunghe circa 2/3 della lunghezza corporea, verso l'apice progressivamente ingrossate; secondo articolo lungo 1,5 volte il terzo, il quarto lungo quasi come il secondo. Pronoto nettamente ristretto in addietro, trasverso (lp/Lp = 1,43), la sua superficie fortemente punteggiata e granulata. Elitre con punteggiatura disordinata, nella metà anteriore forte come quella del pronoto ma più distanziata, nella metà posteriore progressivamente più debole; superficie elitrale sensibilmente alutacea ma con granulazione più superficiale rispetto a quella del pronoto; callo omerale assente. Ali di tipo microttero. Metasterno privo di punti ma regolarmente zigrinato, poco lucido. Tibie posteriori lunghe circa 0,5 cm. Lista dorsale interna della tibia posteriore obliterata. 1° articolo metatarsale breve, non più di metà della lunghezza tibiale, visto di lato sensibilmente allargato dalla base all'apice. 1° articolo dei tarsi anteriori e medi sensibilmente dilatato. Edeago (Figg. 55 e 56) simile a quello dell'*Holotypus* ma, in vasione ventrale, con apice nettamente più allungato (*teste* Doguet). Ultimo sternite addominale con una lievissima impressione mediana e con un'ampia fossetta sul lobo apicale, separate a stento da un debole rilievo trasversale (Fig. 58).

Longitarsus celticus n. sp.

Diagnosi.

Specie centroeuropea di piccole dimensioni, che per l'aspetto esterno potrebbe essere avvicinata al *L. pratensis* (Panz.) o al *L. bombycinus* Mohr. Da ambedue si discosta per il colore costantemente testaceo delle

Figg. 21-38: edeagi in visione ventrale e laterale. Figg. 39-41 e 45-53: spermateche in visione dorsale. Figg. 42 e 43: tarso anteriore destro del ♂. Fig. 44: tibia posteriore destra e primo articolo del metatarso. Località degli esemplari esaminati: ... des Singes (21-24), Massif des Mouzaia (25-26 e 52), Rovasenda (27-28, 43, 53), Doberdò (29-30), Piedralaves (31-32), Kaucas (33-34), Ruinas (35-36), Ljutfabad (37-39), Follonica (40-41), M.te Marsicano (42 e 44: *Holotypus*), Fès (45), Tunis (46), Sachsenberg (47), Mödling (48: *Allotypus*), Wien Umg. (49), Dortkuju (50), Vigevano (51). Le Figg. sono accompagnate dall' indicazione della lunghezza elitrale (Le) in mm degli esemplari cui esse si riferiscono.

parti inferiori del corpo, la punteggiatura elitrale meno ben definita, l'assenza di una profonda fossetta al lobo apicale dell'ultimo sternite addominale dei ♂♂, e infine la diversa conformazione dell'edeago e della spermateca.

Descrizione dell'adulto.

Lunghezza del corpo (dall'apice elitrale al margine anteriore del labbro superiore, immaginando capo e torace protesi secondo la procedura già illustrata): ♂♂ 1,70-2,06 mm; ♀♀ 1,84-2,30 mm.

Corpo di colore fondamentalmente testaceo (il campo di variabilità comprende i colori 226-230 e 257-259 del « Code Universel des Coleurs » di E. SEGUY (1936 ed. *Lechevalier*). Elitre generalmente più chiare rispetto al pronoto e al capo; questi ultimi spesso giallo-rossicci o giallo-bruni. Labbro superiore, del tutto o in parte, fortemente abbrunito. Arti gialli, di colore simile a quello delle elitre, ad eccezione dei palpi, degli articoli apicali delle antenne e delle tibie posteriori, che possono essere più o meno abbruniti.

Fronte finemente zigrinata; tubercoli frontali mal definiti; docce frontali profonde, ampiamente discoste dal margine interno degli occhi (Fig. 10) e raggiungenti la base delle antenne; carena nasale poco prominente. Antenne brevi, in genere circa 4/7 della lunghezza corporea; terzo articolo antennale nettamente più breve del secondo, articoli 4-8 circa così lunghi come il secondo, articoli 9-11 talvolta un po' più lunghi dei precedenti.

Pronoto sensibilmente trasverso, con la massima larghezza verso la metà; la sua superficie è poco lucida, sempre regolarmente zigrinata e coperta da punteggiatura variabile per densità e forza ma sempre ben visibile, talvolta quasi grossolana.

Elitre di forma più o meno ellittica, coperte da zigrinatura confusa e da punteggiatura mal definita ma non necessariamente debole, simile a quella del *L. nanus* (Foud.); i punti possono essere del tutto disordinati o presentare tracce di allineamento presso la sutura nella metà anteriore dell'elitra. Callo omerale assente. Ali sempre molto ridotte, abitualmente di tipo microttero. Metasterno liscio. Tibie posteriori circa 1,4-1,5 volte la lunghezza del pronoto, in visione dorsale dritte o appena percettibilmente arcuate; lista dorsale interna incompleta e poco rilevata; spina terminale corta, la sua lunghezza è circa 1,3 volte la larghezza massima del primo articolo metatarsale, quest'ultimo è lungo circa metà della lunghezza tibiale e in visione laterale appare esile e poco dilatato dalla base verso l'apice.

Caratteri sessuali maschili: 1° articolo tarsale anteriore debolmente dilatato (Fig. 59); ultimo urosternite poco caratteristico, con una debole depressione o impressione nella metà posteriore e lobo apicale semplice. Edeago di forma allungata ($L/l = 6{,}2$-$6{,}5$); in visione ventrale (Fig. 13) un'ampia scanalatura con fondo membranoso lo percorre longitudinalmente, i lati sono praticamente paralleli e l'apice, acutamente lanceolato, presenta un'ampia fossetta subcircolare; in visione laterale (Fig. 14) presenta un aspetto poco caratteristico.

Spermateca (Figg. 47-49) con apice tronco, parte basale di forma allungata, subcilindrica, spesso leggermente reniforme e *ductus* con una sola ansa; per la conformazione dell'apice si avvicina a quella del *L. luridus* (Scop.) e a quella del *L. bombycinus* Mohr; si discosta dalla prima per la minor complicazione del *ductus* e dalla seconda per la forma più allungata della parte basale.

Dati morfometrici: ♂♂: $Le = 1{,}04$-$1{,}32$ mm; $(Le)_m = 1{,}22$ mm; $Lp = 0{,}33$-$0{,}40$ mm; $(Lp)_m = 0{,}37$ mm; $lp = 0{,}49$-$0{,}61$ mm; $(lp)_m = 0{,}545$ mm; $Le/Lp = 3{,}11$-$3{,}67$; $(Le/Lp)_m = 3{,}29$; $lp/Lp = 1{,}42$-$1{,}58$; $(lp/Lp)_m = 1{,}47$. ♀♀: $Le = 1{,}18$-$1{,}47$ mm; $(Le)_m = 1{,}335$ mm; $Lp = 0{,}34$-$0{,}43$ mm; $(Lp)_m = 0{,}395$; $lp = 0{,}49$-$0{,}63$; $(lp)_m = 0{,}585$; $Le/Lp = 3{,}19$-$3{,}59$; $(Le/Lp)_m = 3{,}38$; $lp/Lp = 1{,}42$-$1{,}56$; $(lp/Lp)_m = 1{,}48$.

Derivatio nominis: la specie trae il proprio nome dal fatto che il suo areale attualmente noto coincide con parte dei territori che furono occupati da popolazioni celtiche.

Materiale esaminato.

Holotypus: Wien Umg.-Mödling, leg. Winkler (MM); *Allotypus*: stessa loc., leg. Curti (MM).

Paratypi: Germania (?): Sachsenberg (Thür.): 2♀♀ leg. Heimes (MM), 1♀ 10.1917 « *Stachys recta* » « *tantulus* Kutschera » (MF). Ucraina: 1♂ Sinkow 6.8. 1931 (MM). Austria: Mödling (Austria inf.), leg. Moczarski: 1♂ 3♀♀ (MF) 1♂ 2♀♀ (MM); Wien Umg. leg. Moczarski: 6♂♂ 6♀♀ (MF) 2♂♂ (MM). Francia: 1♀ Brignoles (MP); 1♂ Greoux 25.6.1892 « *minimus* Kutschera » (MP) (ambedue gli esemplari ex coll. Abeille).

Osservazioni.

Ritengo possibile che il *L. celticus* sia lo stesso insetto trattato da WEISE (*Naturg. Ins. Deutsch.*, 1893, p. 994) come *L. tantulus* var. a (= *minimus* Kutschera), ma non ho potuto confermare questa mia ipotesi in quanto il Dr. Hieke non ha trovato alcun esemplare di *L. tantulus* nella coll. Weise.

In ogni caso la descrizione originale del *L. minimus* (« . . . fast von der Gestalt des *L. absinthii* m . . .; die Unterseite, der Kopf bis auf das

rothbraune Vordergesicht pechbraun oder schwärzlich... Das letzte Bauchsegment beim ♂ mit einem eiförmigen glatten Grübchen, beim ♀ einfach, ohne Furche ».) non si adatta affatto alle caratteristiche della specie qui descritta mentre corrisponde in modo eccellente a quelle del *L. pratensis* ssp. *minimus sensu* HEIKERTINGER, che peraltro non è una razza del *L. pratensis* ma una specie distinta.

Longitarsus desertorum Heikertinger

(1) *L. desertorum* HEIKTGR., 1913, *Ent. Blätt.*, IX, pp. 69-71, fig. 5.
(2) *L. desertorum*, LOPATIN, 1963, *Ann. Hist. nat. Mus. nation. Hung.*, pars zool., 55, pp. 349-378 [364].
(3) *L. desertorum*, LEONARDI, 1973, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 5-42 [23: figg. 28 e 28a; 24-25].

Geonemia: Turkestan (1, 3), Afghanistan (2).

Materiale esaminato (sono elencati solo gli esemplari la cui determinazione è stata confermata mediante l'esame dell'edeago o della spermateca): Turkmenistan: 1♀ Leder (MF); 1♂ Buchara (MF); 1♀ Dortkuju 4.1900, coll. Hauser (MF); 1♀ Ljutfabad (MF); 1♀ Repetek 4.1900, coll. Hauser (MF). Kazakhstan: 1♀ + 2♀♀ *Paralectotypi* Aulie-Ata/Syr Darja (MF); 1♂ Usek-Schl./Semirjetsch, coll. Hauser (MF). Uzbekistan: 1♂ 2♀♀ *Paralectotypi* Margelan, leg. Staudinger (MF); 2♂♂ Taschkent (MF).

Nel 1973 (l. c.) diedi una breve descrizione delle caratteristiche esteriori ed edeagiche che permettono il riconoscimento dei ♂♂ del *L. desertorum*. In questa sede, ovviando all' incompletezza della mia nota precedente, fornisco una tabella per il riconoscimento delle ♀♀ di questa specie:

1. *Ductus spermathecae* semplice, del tutto privo di anse (v. LEONARDI, 1972, fig. 34). Ultimo sternite addominale con una fossetta longitudinale mediana . . . . *L. pratensis* (Panz.)
— *Ductus spermathecae* con anse 2
2. *Ductus* con due anse piuttosto lasse (Fig. 50). Ultimo sternite addominale semplice o, al massimo, con una fossetta mediana molto debole. Le/Lp = 3,88-4,09; $(Le/Lp)_m = 4,00$ [3] . . *L. desertorum* Heiktgr.
— Anse più strette e più numerose (v. LEONARDI, 1972, figg. 32-33). Le/Lp normalmente ≤ 3,70 3
3. Ultimo sternite addominale con una profonda fossetta longitudinale mediana . . . . *L. reichei* (All.)
— Ultimo sternite addominale semplice 4
4. Elitre relativamente lucide . . . . *L. scutellaris* Rey
— Elitre più opache . . . . *L. minimus* Kutsch. *sensu* HEIKGR.

---

[3] I ♂♂ forniscono valori mediamente inferiori, comunque mai < 3,70.

Longitarsus tantulus (Foud.) *sensu* PEYERIMHOFF

(1) ? *Teinodactyla tantula* FOUDRAS, 1860, Hist. Nat. des Coleopt. de France par E. Mulsant: Altisides, 384 pp. [222-223].
(2) *L. tantulus*, PEYERIMHOFF, 1915, *Ann. Soc. ent. Fr.*, 84, pp. 19-61 [47, fig. 8].
(3) *L. tantulus*, KOCHER, 1958, *Trav. Instit. scient. Cherif.* serie zool., n. 19, 172 pp. [122].

Geonemia: Francia meridionale (Bugey, Lyon) (1), Algeria (2), Marocco (3).

Materiale esaminato: 2♂♂ 2♀♀ Beni-Ahmed pres Djidjelli 19.1.1913 (coll. Peyerimhoff: MP); 1♂ 2♀♀ Le Lac 1.9.1913 (coll. Peyerimhoff: MP); 2♂♂ 4♀♀ Mongorno 15.1.1915 (coll. Peyerimhoff: MP); Massif de Mouzaia: 1♂ 1♀ (coll. Peyerimhoff: MP) 3♂♂ 3♀♀ (MF); 1♂ 2♀♀ Oued Kebir pres Mouzaia 27.2.1912 (coll. Peyerimhoff: MP); 5♂♂ 1♀...(?)...des Singes 6.3.1912 (coll. Peyerimhoff: MP).

10♂♂ e 7♀♀ sono stati anatomizzati.

Dall'esame degli esemplari maghrebini di *L. tantulus sensu* PEYERIMHOFF conservati presso il Museo di Parigi e il Museo Frey ho potuto riscontrare che questo insetto non è un sinonimo del *L. lycopi*, come suppone HEIKERTINGER (Coleopt. Cat. Junk, pars 166, 1940, p. 140) ma un taxon distinto, simile per aspetto esterno ad un piccolo *L. lycopi* ma assai prossimo, per la conformazione dell'edeago e della spermateca, al *L. membranaceus*, dal quale si distingue in base ai seguenti caratteri:

L. tantulus (Foud.) *sensu* PEYER.	*L. membranaceus* (Foud.) [4]
Specie di piccole dimensioni [♂♂: Le = 1,09-1,23 mm; $(Le)_m$ = 1,17 mm; Lp = 0,35-0,37 mm; $(Lp)_m$ = 0,36 mm. ♀♀: Le = 1,13-1,41 mm; $(Le)_m$ = 1,24 mm; Lp = 0,345-0,415 mm; $(Lp)_m$ = 0,375 mm].	Specie mediamente più grande.
Pronoto ed elitre con granulazione generalmente più evidente (pertanto relativamente poco lucidi) e punteggiatura mediamente più marcata.	Pronoto ed elitre con granulazione generalmente molto confusa (pertanto piuttosto lucidi e punteggiatura di regola più fina e superficiale.

---

(4) Del *L. membranaceus* ho esaminato i seguenti esemplari: Germania: 2♀♀ Hessen (MM). Italia: Friuli Ven. Giulia e Istria: 45 es. (♂♂ e ♀♀) delle seguenti località: Bivio Aurisiana, Staz. Carnia, S.ta Croce (Trieste), Duino, M.te S. Gabriele, Gradisce (Trieste), Mali Kras (Istria), Nanos, S. Pietro Carso, Valle di Rozzol (Trieste) tutti conservati presso il MM. Portogallo: 1♂ Cintra 4. 1910, leg. Schatzmayr (MF). Turchia: 1♀ Cilicic Taurus-Belemedik 23.IV *Salvia*, leg. Tölg (MF). Di questi 12♂♂ e 12♀♀ sono stati anatomizzati.

Ali più sviluppate (di tipo macrottero, mesottero o subbrachittero).
♀♀: elitre con la massima larghezza verso i 2/5 distali; urotergo rigonfio (come nel *L. lycopi*) e fortemente abbrunito (spesso quasi nero), ad eccezione del pigidio che è per lo più giallo-bruno o testaceo. *Ductus spermathecae* con anse meno numerose (Fig. 52).
Edeago (Figg. 21-26) in visione ventrale in genere più sensibilmente ristretto al terzo apicale; apice edeagico con un dentino molto netto.

Ali abitualmente molto ridotte (di tipo subattero o microttero), eccezionalmente di tipo macrottero.
♀♀: elitre con la massima larghezza alla metà o leggermente spostata verso la base; tergiti addominali normali, bruni o rossobruni; pigidio non o poco più chiaro degli altri segmenti. *Ductus spermathecae* con anse molto numerose (Fig. 51).
Edeago (Figg. 15-20) in visione ventrale in genere poco ristretto al terzo apicale; apice edeagico con un dentino mediano meno netto.

L' interpretazione di PEYERIMHOFF, in realtà poco felice, può essere accettata con riserva: infatti non si hanno elementi concreti per credere che questo taxon esista realmente nelle regioni meridionali dell'Europa e, per di più, alcune particolarità cromatiche degli esemplari africani (sutura non abbrunita; sterniti addominali abitualmente di colore rosso-bruno nei ♂♂, rosso-bruno o bruno scuro nelle ♀♀; petto quasi sempre rossobruno, eccezionalmente bruno scuro) non trovano un esatto riscontro nella descrizione di FOUDRAS.

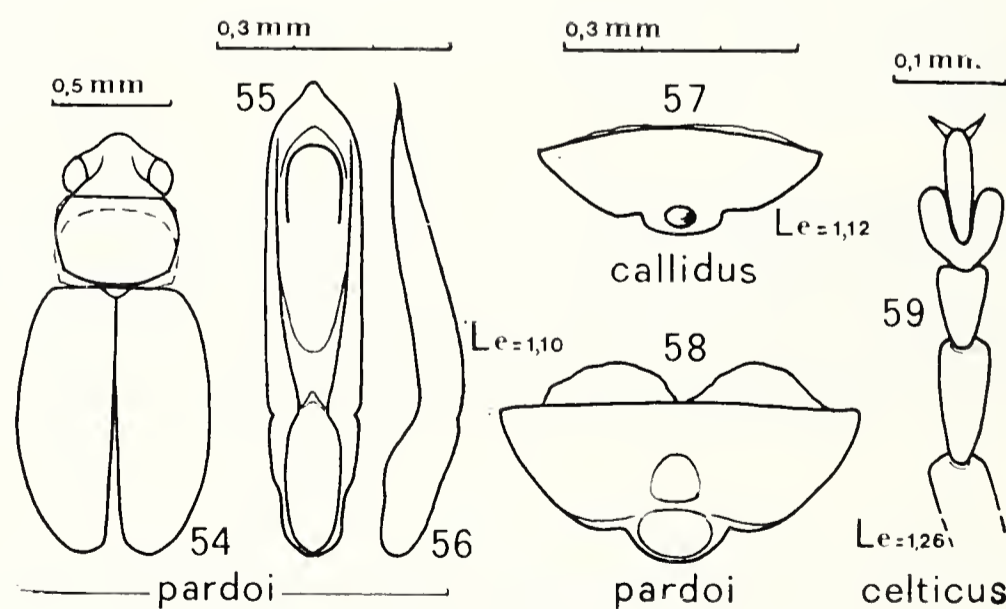



Fig. 54: silhouette d' insieme (la linea tratteggiata indica il contorno del protorace reclinato). Figg. 55-56: edeago in visione ventrale e laterale. Figg. 57-58: ultimo sternite del ♂. Fig. 59: tarso anteriore destro del ♂. Le Figg. 55-59 sono accompagnate dall' indicazione della lunghezza elitrale (Le) in mm degli esemplari cui esse si riferiscono.

Prima di Peyerimhoff già WEISE (Naturg. Ins. Deutsch., 1893, pp. 994-995) aveva fornito un' interpretazione del *L. tantulus* (Foud.). Poiché il Dr. Hieke non ha trovato nella collezione Weise alcun esemplare con questo nome (fatta eccezione per quattro esemplari etichettati « *Long. tantulus minimus*?? » che sono risultati appartenere al *L. luridus*) non ho potuto farmi un' idea precisa di questo insetto che comunque, in base alla descrizione fornita dall'autore tedesco, sembrerebbe prossimo al *L. bombycinus* Mohr o al *L. pratensis* (Panz.), se non sinonimo di una di queste due specie, mentre la descrizione di FOUDRAS, qualunque interpretazione si voglia accogliere, induce a collocare il *L. tantulus* nel gruppo del *L. lycopi* o in quello del *L. membranaceus*.

Longitarsus callidus Warchalowski

(1) *L. callidus* WARCHALOWSKI, 1967, *Polskie Pismo Ent.*, 37, pp. 53-64 [59: fig. 3; 60].

Geonemia secondo la letteratura: Persia settentrionale (Talysch-Gebirge)(1).

Dati geonemici notevoli: Italia: Piemonte: Brughiera di Rovasenda [1♂ 2♀♀ 13.5.1973, leg. Caldara (CC); 2♀♀ 6.1959 leg. Leonardi (MM); 2♀♀ 29.6.1973, leg. Caldara (CC); molti esemplari (♂♂ e ♀♀) 17.6.1973, leg. Leonardi (5) (MM, CW, CDg, CG, CF, CDa, CM, MP, BM, MB, MW)]. Goriziano: 1♂ Doberdo 15.10.1933, leg. Springer (MM); 1♂ Valvociana: Staragora 17.5.1943, leg. Springer (MM). Svizzera: 1♂ Biel, « *ordinatus* don. Weise » « Weise det., stimmt gut auf *ordinatus* d. coll. Rey » (MF). Austria: 1♂ Achau (N.Ö.) 28.8.10, leg. Hausmauer? (MF): 1♂ Nussdorf (S. Peter) 10.5.1936, leg. Springer (MM). Ungheria(?): 1♂ « *lycopi* Hungar » (det. come *lycopi* var. e in coll. Weise) (MBe). Turkestan: 1♀ Aulie Ata/Syr Daria (MM); 2♀♀ stessa loc., leg. Staudinger (MF); 1♂ Wernyi, leg. Staudinger (MF). Tunisia: 1♂ « *Longitarsus lycopi* Tunis » (MF).

Altro materiale esaminato: 1♀ senza località, « Gn » « (*lycopi*) var. e » « *apterus* » (MBe, ex coll. Weise).

25♂♂ e 10♀♀ sono stati anatomizzati.

I nuovi dati geonemici estendono in modo sorprendente l'areale di questo insetto, di cui finora era noto un solo ♂ raccolto sul Talisch-Gebirge.

Non ho avuto l'opportunità di esaminare l'*holotypus* del *L. callidus*, ma poiché la determinazione degli esemplari oggetto della presente nota è stata confermata da Warchalowski, ritengo che non vi sia alcun dubbio circa la loro appartenenza al taxon descritto dall'autore polacco.

---

(5) Nella brughiera di Rovasenda (Novara) il *L. callidus* è stato raccolto molto numeroso nel mese di giugno, su *Lysimachia vulgaris* L.; poiché però le foglie della pianta apparivano quasi integre e anche le prove di alimentazione hanno dato esito negativo bisogna ritenere che questa specie vegetale rappresentasse solo un rifugio (momentaneo?) per l'insetto. La vera pianta nutrice dovrebbe essere, come per tutte le altre specie imparentate col *L. membranaceus*, una labiata, probabilmente del genere *Stachys* o *Teucrium*.

Il *L. callidus* appartiene al gruppo del *L. membranaceus*, tuttavia per il suo *habitus* ricorda da vicino il *L. lycopi*. Si distingue da quest'ultimo per il pronoto sempre nettamente zigrinato, per le minori dimensioni [♂ ♂ : Le = 1,03-1,23 mm; $(Le)_m$ = 1,13 mm; Lp = 0,34-0,40 mm; $(Lp)_m$ = 0,37 mm. ♀ ♀ : Le = 1,12-1,32 mm; $(Le)_m$ = 1,22 mm; Lp = 0,35-0,41 mm; $(Lp)_m$ = 0,38 mm], per la punteggiatura elitrale sempre del tutto disordinata, per le ali fortemente accorciate, di tipo brachittero o subbrachittero (con caratteristiche abitualmente microneure, eccezionalmente macroneure), per le parti inferiori del corpo abitualmente più chiare, per il 1° articolo tarsale anteriore del ♂ più fortemente dilatato (Fig. 43), per l'ultimo sternite addominale del ♂ con una profonda fossetta apicale (Fig. 57) e infine per l'edeago (Figg. 27 e 28) (6) e la spermateca (Fig. 53) diversamente conformati.

Sorprendente la rassomiglianza tra *L. callidus* Warch. e *L. aphthonoides* Weise, della Siberia orientale. Le ♀ ♀ delle due specie, in base a quanto ho potuto stabilire dall'esame di alcuni esemplari di *L. aphthonoides* (tra cui un *cotypus*) conservati presso il Museo Frey, sono praticamente identiche, sia nell'aspetto esteriore che nella conformazione della spermateca. I ♂ ♂ del *L. aphthonoides*, che non conosco, in base ad una recente descrizione di WARCHALOWSKI (*Annal. zool.*, 1970, 28, pp. 106 e 114) dovrebbero distinguersi da quelli del *L. callidus* per i seguenti caratteri:

L. callidus Warch.	*L. aphthonoides* Weise
Antenne nettamente più corte del corpo.	Antenne circa della stessa lunghezza del corpo.
Dilatazione del primo articolo tarsale anteriore media o forte.	Dilatazione del primo articolo tarsale anteriore debole.
Ultimo urosternite con una profonda fossetta apicale.	Ultimo urosternite senza contrassegni particolari.
Edeago sensibilmente ristretto al terzo distale (in visione ventrale: Fig. 27) e con dentino apicale rivolto all' insù (in visione laterale: Fig. 28).	Edeago a lati praticamente paralleli (in visione ventrale: v. WARCHALOWSKI, l. c., p. 114, fig. 5, dis. a sinistra) e senza dentino volto all' insù (in visione laterale: v. WARCHALOWSKI, l. c., p. 114, fig. 5, dis. a destra).

(6) L'apice edeagico degli esemplari da me esaminati è un po' diverso da quello della figura che accompagna la descrizione originale del *L. callidus*; secondo quanto mi comunica Warchalowski questa discordanza è però dovuta ad un semplice errore d'esecuzione di quel disegno.

Longitarsus ordinatus (Foudras)

(1) *L. ordinatus*, LEONARDI, 1973, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 5-42 [12-15; 18-19; 23: figg. 22 e 22a].

Geonemia: v. LEONARDI, 1973 (l. c.), pp. 18-19.

Materiale esaminato: agli esemplari citati nel mio precedente lavoro vanno aggiunti i seguenti: Spagna: 1♂ Pozuelo, Fuente (MBe). Portogallo: 1♂ Paulino (MBe). Italia: 1♀ (MBe). Liguria: 1♀ San Remo, Schneider (MBe); 1♀ Bordighera, Schneider (MBe). Romagna: 1♀ Brisighella (Ravenna) 30.5.1965, leg. Malmerendi (CMa). Lazio: 2♀♀ (CMe) 2♀♀ (MM) Roma-Settecamini 28.4.1969, leg. Mercati. [Gli Esemplari del Museo di Berlino provengono dalla coll. Weise, dove erano classificati come « *L. lycopi* » (♂♂ di Pozuelo e di Paulino, con ali rispettivamente di tipo subbrachittero e subattero) o come « *L. lycopi* var. e *Apterus* »]. La determinazione di tutti gli esemplari oggetto della presente nota è stata comprovata dall'esame degli organi genitali.

Quando, nel 1973 (l. c.), stabilii il valore specifico del *L. ordinatus* (Foud.), mi basai, per la separazione di questa specie dal *L. lycopi* (Foud.), soprattutto su differenze spermatecali. In seguito, estendendo al complesso del *L. lycopi* l'uso di alcuni caratteri edeagici in base ai quali il collega GRUEV ha recentemente descritto il *L. obliteratoides* (*Trav. scientif. Univ. Plovdiv*, 1973, 11, pp. 133-137) e il *L. salviae* (*Acta zool. bulg.*, 1975, 1, pp. 89-90) ho potuto invece constatare che la diversità tra l'organo copulatore maschile del *L. ordinatus* e quello delle specie vicine (*L. lycopi* e *L. juncicola*) è in realtà tale da consentire, per i ♂♂, una determinazione tanto sicura quanto quella delle ♀♀.

Pertanto la tabella che compariva alle pp. 12-13 del mio precedente lavoro va così modificata:

1\. ... Edeago (in visione ventrale): apice lungamente lanceolato e scanalatura ventrale con un lungo restringimento a collo di bottiglia presso la base (Fig. 31); (in visione laterale): margine ventrale praticamente rettilineo e apice leggermente ondulato (Fig. 32) . . . . *L. ordinatus* (Foud.)

— ... Edeago (in visione ventrale): apice più brevemente lanceolato e scanalatura ventrale solo con una brevissima strozzatura o interruzione presso la base (Figg. 29, 33, 35); (in visione laterale): margine ventrale nettamente aggobbito (Figg. 30, 34, 36) 2

Le Figg. 29-32 e 35-36, riferendosi agli stessi esemplari, sostituiscono le Figg. 21-23 a del mio lavoro precedente, che presentano delle imprecisioni, soprattutto nella conformazione della scanalatura ventrale.

Longitarsus juncicola (Foudras)

(1) *L. lycopi* var. *fulviventris* Weise, 1893, Naturg. Insekt. Deutsch., p. 989 (syn. nov.).
(2) *L. juncicola*, Leonardi, 1973, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 5-42 [13-17, 19-20].
(3) *L. juncicola*, Gruev, 1973, *Trav. scient. Univ. Plovdiv*, vol. 11, fasc. 5 (biol.), pp. 127-145 [128].

Geonemia: vedasi il mio precedente lavoro (2). Recentemente la specie è stata citata anche di Bulgaria (3).

Materiale esaminato: al materiale già citato nel mio precedente lavoro va aggiunta la serie lectopica del *L. fulviventris* Weise (MBe): *Lectotypus*, ♂, det. C. Leonardi 1975: Kaukas-Leder (edeago: figg. 33-34). *Paralectotypi*: 2♂♂ 2♀♀ Kaukas-Leder; 1♀ Lenkoran-Leder Reitter; 1♂ 2♀♀ Talyschgebg. Tanscaucas.-Leder Reitter; 1♀ Korfù-Reitter « 835 »; 1♂ « 493 » (senza località). Tutti gli esemplari sono stati anatomizzati.

Quando, nel 1973, revisionai i *Longitarsus* del complesso *lycopi*, chiesi al Museo di Berlino i tipi del *L. lycopi* var. d. *fulviventris* Weise, ma mi fu risposto che nella collezione di Weise non vi era alcun esemplare con questo nome. In seguito ho potuto constatare che tale informazione non corrispondeva a realtà: infatti, rispondendo ad una mia richiesta successiva, il Dr. Hieke mi ha inviato in studio tutti i *L. lycopi* della collezione Weise e tra di essi, con mia sorpresa, ho riscontrato la presenza di una serietta etichettata « var. d. », composta di dodici esemplari, uno solo dei quali (« Kaukas Leder ») è risultato appartenere realmente al *L. lycopi*, mentre gli altri undici (che ho designato come serie lectotipica del *L. fulviventris*) spettano ad una forma cromatica molto chiara (il disegno dell'ultimo sternite del ♂ è a stento visibile e l'apice della spermateca non è abbrunito) del *L. juncicola* (Foud.).

Quindi, a conferma dell' ipotesi che formulai nel mio precedente lavoro (l. c., p. 16) il *L. fulviventris* va considerato non come una « varietà » del *L. lycopi* ma come un sinonimo iuniore del *L. juncicola*, del quale rappresenta una forma cromatica priva di valore sistematico.

Longitarsus bertii Leonardi

(1) *L. bertii* Leonardi, 1973, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 465-474.
(2) *L. pseudoferrugineus*, Warchalowski, 1974, *Polskie Pismo Entom.*, 44, pp. 473 - 542 [519].

In un suo recente lavoro (l. c.) Warchalowski cita per la Bulgaria il *L. pseudoferrugineus* Leonardi, 1973. In realtà è questo un nome *in litteris* che usai all' inizio del 1973 per la specie che in seguito ho descritto come *L. bertii*.

Pertanto, ai sensi dell'Articolo 13 (a) del Codice Internazionale di Nomenclatura zoologica adottato dal XV Congresso Internazionale di Zoologia (London, 1961) il nome *pseudoferrugineus* Leonardi, 1973 non soddisfa i criteri di utilizzabilità e va rigettato come *nomen nudum*.

Addenda et Corrigenda (relativi a miei lavori precedenti).

1973: « Note corologiche e tassonomiche... » (*Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 5-42):
(a pag. 37, riga 11 dal basso): « orientale » va corretto in « occidentale ».

1973: « *Longitarsus bertii* nome nuovo... » (*ibid.*, 114. pp, 465-474):
(a pag. 472, riga 11 dall'alto, colonna a sinistra): dopo la parola « elitre » si elimini il punto e si aggiunga: «(ad eccezione di alcuni esemplari — principalmente ♀♀ — nei quali appare più o meno sporcato di bruno) ».

1974: LEONARDI C. & MOHR K. H., « Drei neue mit *Longitarsus rubellus* verwandte Arten... » (*ibid.*, 115, pp. 191-203):
(a pag. 202, sotto « Abkürzungen »): si aggiunga « MF = Museum Frey ».

1974: « Studi tassonomici su *Orestia electra* Gredler... » (*ibid.*, 115, pp. 385-393):
(a pag. 390, righe 4 e 20 dall'alto): « *O. electra carnica* n. sp. » va corretto in « *O. electra carnica* n. ssp. »; « *O. electra heikertingeri* n. sp. » va corretto in « *O. electra heikertingeri* n. ssp. ».

1975: « Dati biogeografici sul popolamento sardo di alticini... » (*ibid.*, 116, pp. 3-14):
(a pag. 14, riga 20 dall'alto): « *gruszkovi* » va corretto in « *gruszkorum* ».

Abbreviazioni usate nel testo.

BM: British Museum. MB: Museo di Storia Naturale di Budapest. MBe: Museo di Berlino. MF: Museo Frey. MM: Museo di Storia Naturale di Milano. MP: Museo di Storia Naturale di Parigi. MW: Museo di Storia Naturale di Wien. CC: Collezione Caldara. CDa: Collezione Daccordi. CD: Collezione Dodero. CDg: Collezione Doguet. CF: Collezione Fogato. CG: Collezione Gruev. CM: Collezione Mohr. CMa: Collezione Malmerendi.. CMe: Collezione Mercati. CW: Collezione Warchalowski. MV: Museo di Storia Naturale di Verona. Le: lunghezza elitrale (per misurarla occorre che la base e l'apice dell'elitra siano contemporaneamente a fuoco); Lp: lunghezza del protorace; lp: larghezza del protorace; $(...)_m$: valore medio di... L: lunghezza dell'edeago in visione ventrale; l: larghezza massima dell'edeago in visione ventrale.

Ringraziamenti.

La mia più sincera riconoscenza va ai seguenti amici, colleghi e Istituti che mi hanno agevolato inviandomi materiale in studio o in dono per la collezione del mio Istituto: Dr.ssa N. Berti (Museum Nat. d'Histoire Naturelle, Paris), Dr. R. Caldara (Milano), Sig. M. Daccordi (Verona: S. Giovanni Lupatoto), Dr. F. Hieke (Museum für Naturkunde an der Humboldt Universität zu Berlin), Geom. D. Malmerendi (Faenza), Dr. I. Mercati (Roma), Dr. M. Würmli (Museum Frey) e al Sig. S. Doguet (Fontenay sous bois), che ha cortesemente controllato la mia determinazione del *L. pardoi*. Un commosso ricordo va al caro amico Giovanni Binaghi, recentemente scomparso, che mi fu sempre prodigo di preziosi consigli e mi permise lo studio del materiale conservato nella Collezione Dodero (depositata presso il Museo di Genova).

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 218-222, 15-XII-1975

Silvano Canzoneri & Dino Meneghini (*)

PRIMI DATI SULLE *HYDRELLIA* DELL' IRAN

(*Diptera Ephydridae*)

Riassunto. — Vengono pubblicati i dati relativi ad alcuni esemplari di *Hydrellia griseola* (Fallen) ed *H. argyrogenis* Becker raccolti in Iran. Sono poi descritte due nuove specie di *Hydrellia*, sempre secondo esemplari iraniani; di queste ultime sono pubblicati i disegni della piastra anale e dell'apparato copulatore del ♂. La *H. concii* sp. n., oltre che con *H. ranunculi* Hal. e *flaviceps* Meig., viene soprattutto confrontata con *obscura* Meig., dalla quale differisce in particolare per la colorazione molto chiara del mesonoto, dello scutello e dell'addome. e per la modificazione delle tibie mediane del ♂. La *H. bucciarelli* sp. n. è confrontata con *transsilvana* Becker e *flaviceps* Meig. ed è ben caratterizzata dalla dorsocentrale postsuturale alquanto distanziata dalla sutura.

Abstract. — *First data on* Hydrellia *of Iran* (Diptera Ephydridae).

Hydrellia griseola (Fallen) and *H. argyrogenis* Becker are new for Iran, and two new *Hydrellia* species from Iran (*H. concii* sp. n. and *H. bucciarellii* sp. n.) are described. *H. concii* is related to *H. ranunculi* Hal. and to *H. flaviceps* Meig., but chiefly to *H. obscura*, from which can be easily distinguished by the very light colour of mesonotum, scutellum and abdomen, and by the modified middle tibiae of ♂. *H. bucciarellii* sp. n. is compared with *H. transsilvana* Becker and *flaviceps* Meig., and it's very well characterized by the dorsocentral postsuture somewhat separate from the suture.

Nulla si conosceva, sino ad ora, sulla presenza del genere *Hydrellia* nell' Iran; appaiono così molto interessanti questi primi dati, pur limitati, ricavati dallo studio del materiale raccolto dal prof. Antonio Giordani Soika: delle quattro specie raccolte, due presentano ampia distribuzione e due risultano nuove per la scienza.

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

Ci è stato di particolare aiuto, per la stesura della presente nota, l'esame di esemplari della collezione Bezzi, conservata nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano; al prof. Cesare Conci ed all'amico Italo Bucciarelli vanno i nostri più vivi ringraziamenti per la fattiva collaborazione.

I tipi delle due nuove entità sono conservati nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia; paratipi nelle collezioni dei Musei di Venezia e Milano.

Hydrellia griseola (Fallén).

Notiphila griseola Fallén 1813, Acta Holm. et Dipt. Suec. Hydromyz. 9,5 (1823).
Hydrellia griseola Becker 1896, Berl. Ent. Zeitsch. XLI, II, pp. 180-181; Becker 1926, in Lindner, Flieg. Pal. Reg., p. 68; Seguy 1934, Faune de France 28, p. 430; Collin 1949, Bull. Soc. Fouad 1, Ent., 33, p. 215.

Materiale esaminato: Iran - Rive Mar Caspio, Pahlevi, prato paludoso entro laguna, 23-VI-56; Khorramshahr, stagno parco comando marittimo, 17/18-IV-56; Pahlevi, acquitrino, 23-IV-56; Oars - I - Shirin, 40 km E., prato paludoso, 7-IV-56; id., fiume ad W., terreno nudo, limo, 7-IV-56.

Geonemia: Europa, Nord Africa, I. Canarie; segnalata anche del Sudamerica.

Hydrellia argyrogenis Becker.

Hydrellia argyrogenis Becker 1896, Berl. Ent. Zeitschr. XLI, II, p. 185; Strobl 1905, Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. III, p. 370; Bezzi 1922, Ann. Museo Genova, (3), X, p. 134; Becker 1926, in Lindner, Flieg. Pal. Reg., p. 65; Frey 1936, Comm. Biol. Helsingf., VI, 1, p. 115.

Materiale esaminato: Iran, Abadan, aeroporto, rive Shatt Arab, *Carex* e terreno nudo, 16-IV-56; Khorramshahr, giardini canali irrigazione, 15-IV-56.

Geonemia: La specie, descritta dall' Italia settentrionale (dintorni Milano), è stata successivamente segnalata di Spagna, isole Canarie, Tunisia (Tunisi).

Abbiamo inoltre studiato esemplari raccolti dal prof. Giordani Soika nelle seguenti località:

Italia - Caorle, Porto Margherita, spiaggia fiume Livenza, sabbia nuda, 15-VII-56; Montegrotto, sorgenti calde, 17-VI-57; Fiume Secchia, Fornovo, 21-IX-51; Fiume Ofanto a Melfi, m 531, 14-VIII-53; Fiume Tevere a Isola Sacra, 24-VII-53.

Francia - Fiume Argens presso Aiax, 15-VII-54.

Hydrellia concii sp. n.

Materiale esaminato: Iran, Abadan, aeroporto, rive Shatt Arab, *Carex* e terreno nudo, 16-IV-56 (es. 4); Khorramshahr, giardini canali irrigazione, 15-IV-56 (es. 12); id., rive Shatt Arab, terreno poca veg., *Typha*, 18-IV-56 (es. 1).

Descrizione.

Faccia stretta, grigio-cinerea, la lunula dello stesso colore della faccia; guance strette, grigie. Palpi interamente gialli. Sono presenti 5-7 facciali lunghette. Antenne scure, il 3° articolo nei due sessi interamente rossiccio, al più impercettibilmente imbrunito al lato dorsale, interamente ricoperto da una pruinosità bianco-grigiastra. Arista con 6-8 raggi.

Due robuste setole dorsocentrali postsuturali, l'anteriore molto vicina alla sutura; dorsocentrali presuturali piliformi. Le setole prescutellari sembrano essere assenti. Pleure grigie.

Mesonoto grigio, leggermente sfumato di bruno, pruinoso, scutello grigio-cinereo.

Anche grigie, al più leggermente sfumate di giallo in addietro, trocanteri gialli (gli anteriori particolarmente notevoli). Femori grigi, appena giallastri all'estremità; articolazioni, tibie e tarsi gialli, l'ultimo articolo tarsale leggermene imbrunito. Tibie mediane del ♂ allargate.

Addome grigio, con una fascia centrale bruno-chiara, un po' dorata; l'ultimo tergite del ♂ circa 1 volta e 1/2 più lungo del precedente.

Lunghezza: mm 2-2,5.

Affinità.

Seguendo la tabella di BECKER questa entità si collocherebbe presso la *nympheae* Stenh. (considerata da COLLIN quale un possibile sinonimo della *ranunculi* Hal.). L'apparato copulatore del ♂ di questa nuova entità è comunque completamente diverso da quello della *ranunculi*: si veda in particolare la piastra anale. Inoltre la *nympheae* (sensu BECKER) dovrebbe avere il mesonoto nero-bruno ed una diversa colorazione del 3° articolo antennale della ♀; diverso è ancora il rapporto tra le lunghezze dei due ultimi segmenti addominali del ♂.

Maggiori affinità presenta la *concii* con la *flaviceps* Meig., dalla quale si distingue agevolmente, tra i vari caratteri, per la diversa colorazione della faccia e delle anche anteriori.

Seguendo poi la tabella di COLLIN si giungerebbe alla *obscura* Meig., dalla quale la nuova specie si distingue facilmente tanto per i caratteri esterni che dell'apparato copulatore del ♂. Le principali differenze morfologiche esterne sono riassunte nel seguente specchietto:

H. obscura Meig.	*H. concii* nov.
— Facciali lunghe, poco numerose;	— Facciali più corte ma più numerose;
— 3° articolo antennale giallo, senza pruinosità alcuna;	— 3° articolo antennale rossiccio con pruinosità bianco-grigiastra;
— mesonoto, scutello ed addome molto scuri;	— mesonoto, scutello ed addome molto chiari, grigiastri;
— 5° segmento addominale del ♂ appena più lungo del precedente;	— 5° segmento addominale del ♂ 1 volta e 1/2 più lungo del precedente;
— tibie mediane del ♂ normali;	— tibie mediane del ♂ modificate.

Consideriamo quali *Holotypus* ed *Allotypus*, rispettivamente, un ♂ ed una ♀ di Khorramshahr (giardini canali irrig.).

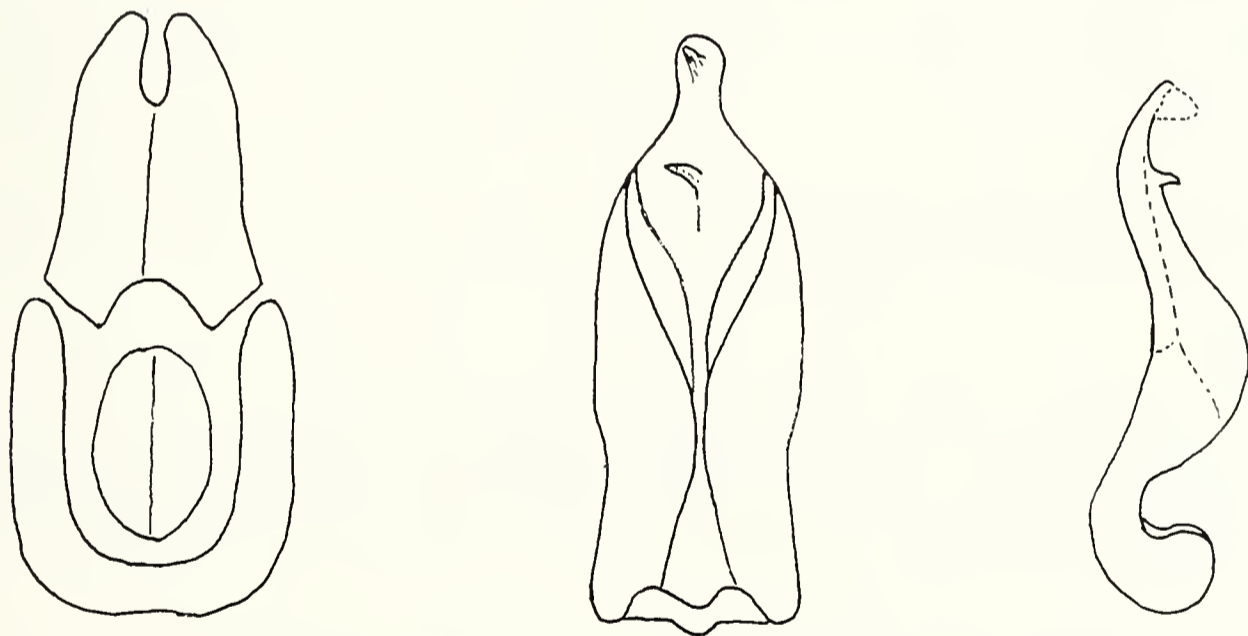



Fig. 1. — Piastra anale, apparato copulatore del ♂ in visione ventrale e laterale in *Hydrellia concii* sp. n.

Hydrellia bucciarellii sp. n.

Materiale esaminato: Iran, Khorramshahr, Shatt Arab, 70 km dal mare, depressione salmastra, 17-IV-56 (es. 3); id., giardini, canali irrigazione, 15-IV-56 (1 es.).

Faccia stretta, bianca, pruinosa; essa risulta sporgente ed arrotondata in visione laterale; guance molto strette, grigie. Palpi gialli, lunula da bianco-argentea a bianco-grigiastra. Antenne scure, il terzo articolo rossiccio, largamente imbrunito al lato dorsale. Arista con 6-7 raggi.

Mesonoto e scutello grigi, assai leggermente imbruniti. Pleure grigie. Un paio di dorsocentrali presuturali normalmente sviluppate; la prima dorsocentrale postsuturale è alquanto distanziata dalla sutura; prescutellari presenti.

Anche anteriori giallastre. Femori e tibie gialli. Tarsi gialli con gli ultimi articoli imbruniti, dei tarsi anteriori possono essere imbruniti tutti gli ultimi quattro articoli tarsali. Tibie mediane del ♂ normali.

Addome grigio, appena bruno-dorato nella regione mediana; ultimo segmento addominale del ♂ circa una volta e mezza più lungo del precedente.

Lunghezza mm 2,2-2,3.

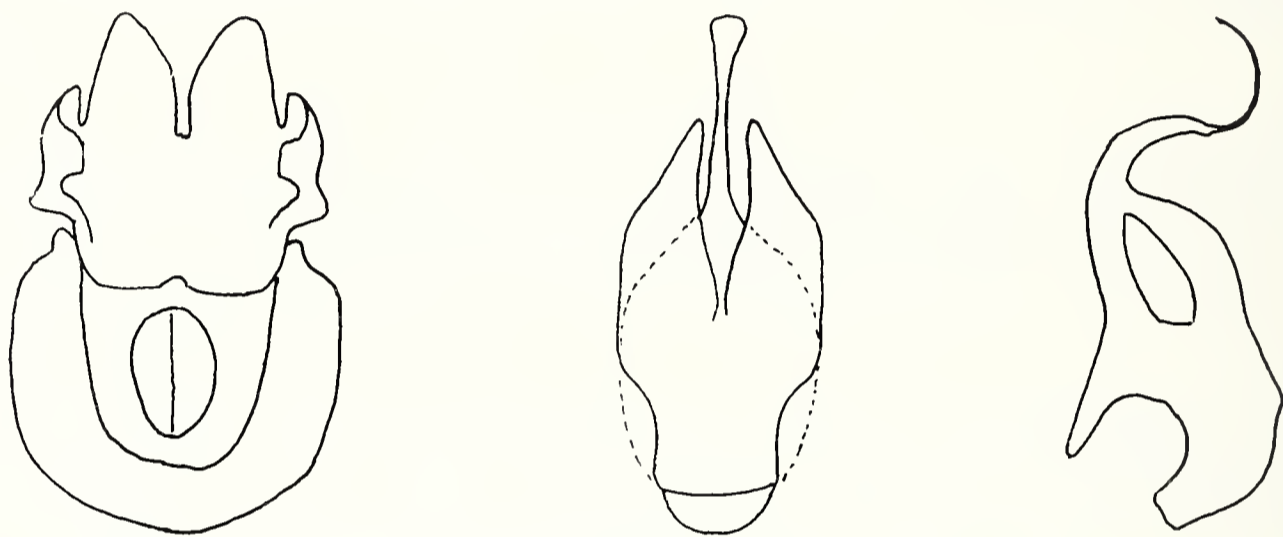



Fig. 2. — Piastra anale, apparato copulatore del ♂ in visione ventrale e laterale in *Hydrellia bucciarellii* sp. n.

Affinità.

Se si considera la tabella di BECKER, la specie più vicina è la *transsilvana* Becker; questa nuova specie ne differisce principalmente per i seguenti caratteri:

— faccia diversamente colorata;
— arista con più raggi (è tuttavia da notare che BECKER descrive la specie come avente l'arista con 4 raggi: noi abbiamo esaminato esemplari con 5 raggi);
— zampe quasi del tutto gialle;
— 5° segmento addominale del ♂ molto più breve.

Se si segue invece la tabella pubblicata da COLLIN, si giunge alla *flaviceps* Meig.; la diversa colorazione della faccia e la posizione della dorsocentrale postsuturale anteriore permettono una sicura differenziazione tra le due entità.

Consideriamo *Holotypus* un esemplare ♂ di Khorramshahr, Shatt Arab, ed *Allotypus* un esemplare di Khorramshahr, giardini.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 223-226, 15-XII-1975

Enzo Colonnelli (*)

UNA NUOVA SPECIE DI *THAMIOCOLUS* THOMSON DI SIRIA

(*Coleoptera Curculionidae Ceutorhynchinae*)

Riassunto. — In questo lavoro viene descritto *Thamiocolus wittmeri* n. sp., il quale differisce dalla specie affine *T. niveus* (Chevr.) per alcune particolarità del disegno, per la conformazione del rostro e delle antenne, per la diversa forma delle elitre, per i denti femorali più aguzzi.

Abstract. — *A new Syrian species of* Thamiocolus *Thomson* (Coleoptera Curculionidae Ceutorhynchinae).

Thamiocolus wittmeri n. sp. is described. The new taxon is closely related to *T. niveus* (Chevr.) of Algeria, from which can be distinguished by the following characters: different elytral shape and pattern, rostrum longer and with a keel at the level of scape insertion, antennal club less lengthened, femoral teeth sharper.

Qualche tempo fa, grazie alla cortesia del Prof. Cesare Conci, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano e del Dr. Carlo Leonardi, Conservatore dello stesso Museo, mi furono affidati in studio alcuni *Ceutorhynchinae* indeterminati, conservati nella collezione generale del Museo, e raccolti da vari entomologi. Nel corso dello studio del materiale in questione, ho potuto individuare una nuova specie appartenente al genere *Thamiocolus* Thomson, che descrivo qui di seguito.

Thamiocolus wittmeri n. sp.

Materiale esaminato. Siria, Damasco, 14.IV.1935, 1 ♀ (olotipo; spiculum e spermateca sono montati in balsamo sul cartellino al quale è fissato l' insetto); stessa provenienza e data, 2 ♀ ♀ (paratipi). Olotipo e un paratipo nella collezione generale del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, un paratipo nella mia collezione.

Diagnosi della specie. Un *Thamiocolus* vicino a *T. niveus* (Chevrolat) d'Algeria, dal quale si differenzia per le maggiori dimensioni, per le elitre di forma diversa, per la conformazione del rostro, per la clava

(*) Piazza Camerino 15, 00182 Roma.

antennale più tozza, per la squamulazione elitrale differente e per i denti dei femori più aguzzi.

Descrizione dell'olotipo ♀. Rostro all' incirca lungo quanto il pronoto, moderatamente curvato, densamente punteggiato, con peluzzi semieretti e squamule lineari fino all'apice, carenato sottilmente tra l' inserzione delle antenne e qui leggermente allargato, in visione dorsale.

Antenne inserite nel terzo anteriore del rostro; scapo clavato, primi due articoli del funicolo allungati, i due successivi più lunghi che larghi, i restanti rotondeggianti; clava grossa, in ovale corto (Fig. 1).

Testa, vista di sopra, con gli occhi convergenti in avanti; fronte piana, all'apice anteriore larga quanto il rostro alla base.

Pronoto poco meno lungo che largo, a lati arrotondati, ristretto a collo in avanti; orlo anteriore non rilevato. Base del protorace leggermente avanzata verso lo scutello e qui con una fossetta antescutellare. Tubercoli laterali vestigiali.

Elitre troncate all'apice, poco più lunghe che larghe, con la massima larghezza dietro gli omeri, che sono alquanto sporgenti; lati convergenti verso l' indietro, debolmente fino a poco dopo la metà delle elitre, poi più fortemente. Callo apicale poco marcato; strie forti, punteggiate, ben visibili solo fino all' inizio della squamulosità bianca, che, a partire dal primo terzo, le nasconde completamente.

Zampe robuste; femori dentati, più fortemente alle zampe posteriori; unghie dei tarsi dentate.

Colorazione del tegumento nera; antenne rossicce, eccetto la clava che è nerastra; tarsi ferruginei, ad eccezione delle unghie che alla base sono più scure. Testa e rostro con squamule allungate biancastre e ferruginee, dirette all' indietro. Pronoto con squamule lineari grigiastre e brunastre (dirette verso la fossetta antescutellare) al centro del disco ed attorno ai tubercoli laterali, che appaiono scuri poiché nelle restanti parti il torace è coperto di squame bianche corte ovali. Elitre con squamule lineari brune e grigiastre alla base; una piccola macchia scura similmente squamulata si trova sull' intervallo suturale verso la metà; un'altra macchia scura trasversale si trova su ogni elitra al livello del callo ante-apicale. Tutto il resto delle elitre è coperto di squame ovali bianche, che formano un disegno estendentesi per i 2/3 posteriori; questo disegno si avanza angolosamente verso lo scutello, sicché le prime due interstrie risultano bianche fino dalla base, mentre le due successive hanno solo un brevisimo tratto brunastro all'estremità anteriore (Fig. 2). Parte inferiore completamente squamulata di bianco. I femori hanno un semianello di squame bianche esternamente, al livello del dente; simili squame si trovano anche verso la metà della tibia, subito prima del cestello tarsale, che porta setole ferruginee.

Lunghezza, senza rostro, mm 2,95.

Descrizione dei paratipi. Le altre due femmine sono simili all'olotipo descritto. Una di esse ha però una colorazione meno contrastata, vale a dire che le squamule lineari, invece di essere grigie e marroni, come nell'olotipo, sono grigiastre, sicché è meno evidente il disegno scuro.

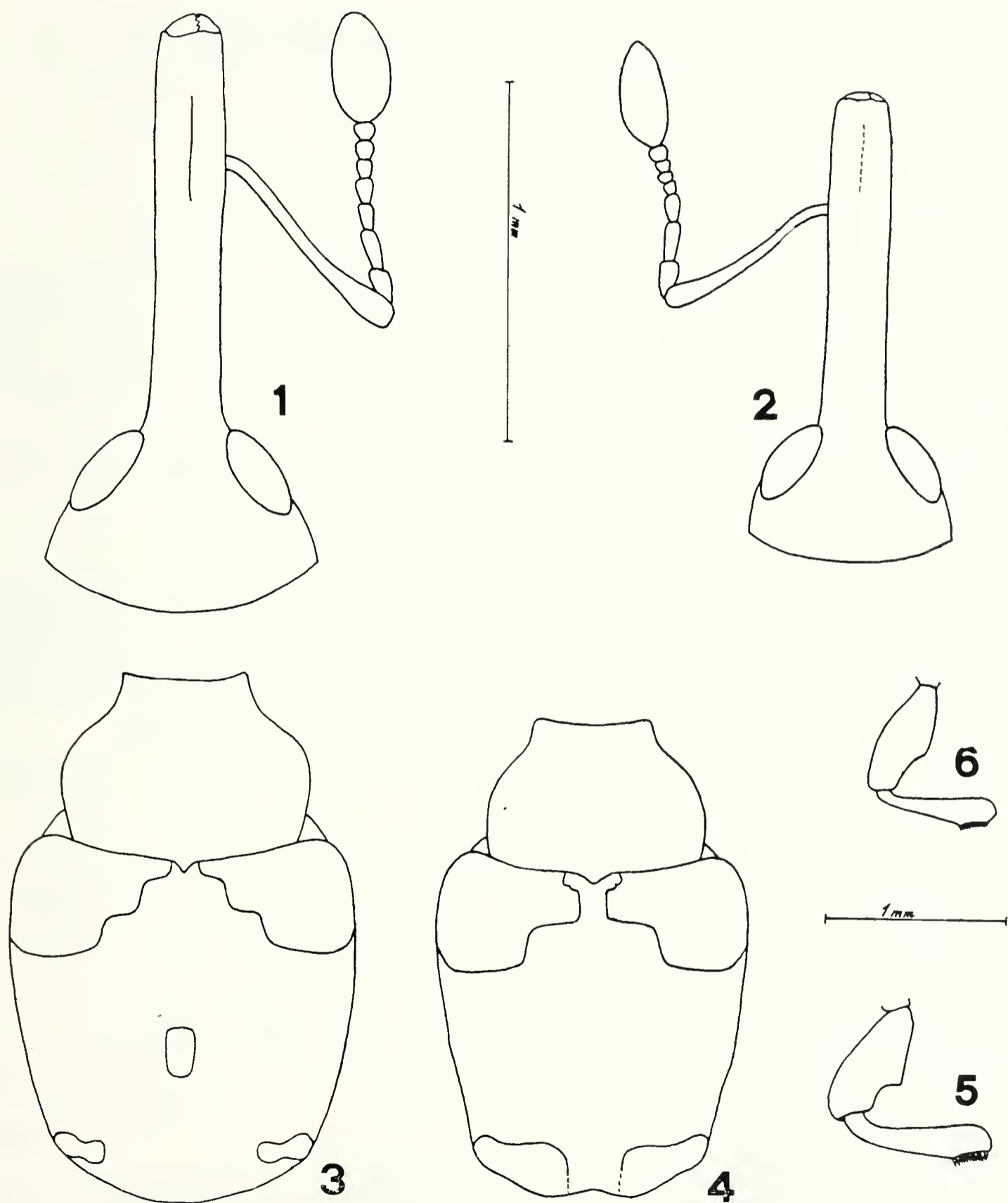



Fig. 1. — Testa di *Thamiocolus wittmeri* (*paratypus*); Fig. 2. — Id. di *T. niveus* (Chevr.) ♀ di Bou Berak (Algeria); Fig. 3. — Profilo del corpo e schema del disegno elitrale di *T. wittmeri* (*holotypus*); Fig. 4. — Id. di *T. nivèus* ♀ di Bou Berak; Fig. 5. — Femore e tibia anteriore destri di *T. wittmeri* (*holotypus*); Fig. 6. — Id. di *T. niveus* ♀ di Bou Berak.

Derivatio nominis. La specie è dedicata al suo scopritore, il Dr. Walter Wittmer di Basilea.

Note comparative. Come già detto nella diagnosi, il *Thamiocolus wittmeri* è confondibile solo con il *T. niveus* (Chevr.). Oltre che per le dimensioni un poco maggiori, esso se ne differenzia per la distribuzione delle squamule bianche elitrali, che in *T. niveus* esistono solo sull' intervallo suturale alla base, mentre in *T. wittmeri* esse si estendono sulle due prime interstrie; inoltre in *T. niveus* il colore è molto più contrastato, in quanto le squamule lineari sono di un marrone scuro; nella specie di Chevrolat, inoltre, il callo anteapicale delle elitre è più largamente squamulato di marrone. Un'altra differenza tra lo stesso sesso delle due specie esiste nella conformazione del rostro, che in *T. niveus* è più corto e non presenta traccia di carena tra l' inserzione delle antenne, bensì ha una debolissima carena avanti ad essa verso l'estremità apicale. La clava antennale del *T. niveus* è molto meno tozza, più allungata che nella nuova specie. Ancora, nella specie di Chevrolat i femori sono ben più debolmente dentati; il contorno elitrale, in visione dorsale, è diverso. Tutte queste particolarità sono mostrate nelle figure.

Note ecologiche. Nulla sappiamo sulla pianta ospite del *T. wittmeri*. E' probabile che viva sulle Lamiacee, come tutti i *Thamiocolus*.

Ringraziamenti. Desidero ringraziare, oltre al Prof. C. Conci ed al Dr. C. Leonardi, il Dr. Marcus Würmli del Museum G. Frey di Tutzing, per avermi concesso in studio alcuni esemplari di *T. niveus* della collezione Schultze, la cui determinazione era stata ricontrollata da Dieckmann nel corso della sua recente revisione dei *Thamiocolus*.

BIBLIOGRAFIA

Dalla Torre K. & Hustache A., 1930 - Coleopterorum Catalogus Junk-Schenkling. Pars 113: *Curculionidae Ceuthorhynchinae* - Berlin, 150 pp.

Dieckmann L., 1972 - Beiträge zur Insektenfauna der DDR. *Coleoptera Curculionidae Ceutorhynchinae* - *Beitr. Ent.*, Berlin, 22, pp. 3-128.

Dieckmann L., 1973 - Die westpaläarktischen *Thamiocolus*-Arten - *Beitr. Ent.*, Berlin, 23, pp. 245-273.

Kocher L., 1961 - Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc. IX: *Rhynchophora* - *Inst. Scient. Cherif.*, sér. zool., Rabat, 24, 263 pp.

Schultze A., 1899 - Beschreibung neuer paläarktischer Ceuthorrhynchinen - *Deutsche ent. Zeit.*, Berlin, pp. 289-306.

Wagner H., 1938 - Monographie der paläarktischen Ceuthorrhynchinen - *Ent. Blätt.*, Krefeld, 34, pp. 145-172.

Wagner H., 1942/44 - Ueber das Sammeln von Ceuthorrhynchinen - *Kol. Rundschau*, Wien, 28, pp. 1-17, 125-141; 29, pp. 129-142, 30, pp. 125-142.

Winkler A., 1932 - Catalogus Coleopterorum regionis Palaearcticae, Wien. p. 1607.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 227-230, 15-XII-1975

Enrico Tortonese & Mauro Fabiano (*)

ON THE SPECIES OF *NOTOSCOPELUS* LIVING IN THE ITALIAN SEAS

(*Pisces Myctophidae*)

Riassunto. — *Le specie di* Notoscopelus *viventi nei mari italiani* (Pisces Myctophidae).

Notoscopelus elongatus (Costa) è da tempo conosciuto come unica specie rappresentante questo genere nei mari italiani e nell'intero Mediterraneo. Ad esso deve ora aggiungersi *N. bolini* Naf., che fa parte anche della fauna italiana in quanto due individui furono pescati nel mar Tirreno. Essi presentano ai lati del capo le ampie aree fotogene caratteristiche dei maschi adulti.

Abstract. — *Notoscopelus elongatus* (Costa) was known for a long time as the single species of this genus in the Italian seas and in the whole Mediterranean. *N. bolini* Naf. is now to be added. It is included in the Italian fauna, two specimens having been captured in the Tyrrhenian sea. They show on both sides of the head the luminous patches characterizing the adult males.

Résumé. — *Notoscopelus elongatus* (Costa) est connu depuis longtemps comme la seule espèce de ce genre dans les mers italiennes et la Méditérranée toute entière. Maintenant on doit ajouter *N. bolini* Naf., qui fait part aussi de la faune italienne, car deux individus ont été pêché dans la mer Tyrrhenienne. Ils ont à chaque coté de la tête les zones de tissu lumineux qui sont caractéristiques des mâles adultes.

We recently examined a number of Myctophids fishes belonging to the genus *Notoscopelus*, obtained in the western Mediterranean and Adriatic, and our attention was mainly focused on materials collected in the Italian seas. According to the literature, in the latter a single species is present: *N. elongatus* (Costa, 1844). However, another was to be expected after more recent investigations: *N. bolini* Naf. It is therefore interesting to report here its occurrence at least in the Tyrrhenian seas as the senior author found two specimens among many other

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

Myctophids collected there during a cruise effected by SACLANT ASW Research Center, La Spezia (The ichthyological results of former cruises where reported by TORTONESE, 1972).

Locality - Stat. 3, 40°21′N, 12°58′E, depth 10 m, 2.III.1972, h 20,15-21,15.

Description - Both specimens have similar sizes and features. Standard length 70-73 mm, head length 19-20, length of upper jaw 14-15,5, eye diameter 5,5-5, gill rakers 8 + 1 + 17 = 26, dorsal rays 24, anal rays 19, pectoral rays 14, AO 7 + 6 = 13. Scales almost totally lost. Photophores scarcely evident. Origin of dorsal fin a little before the base of ventrals. Posterior end of anal base well behind that of dorsal and slightly anterior to the adipose fin. Ventrals not reaching the anal origin. A large patch of luminous tissue on the side of head behind the eye and, immediately above it, a bilobed supraorbital patch. No luminous tissue can be detected at the base of adipose fin. Dark pigment all around the eye, chiefly along its posterior border.

These fishes are preserved in the Museum of Natural History of Genoa (N. Cat. 45977).

N. bolini has been described by NAFPAKTITIS (1975, p. 83, f. 6) after many specimens collected in the eastern and western Mediterranean and in the eastern Atlantic. It is the only species and therefore the type of a new subgenus (*Pareiophus* Naf.), so diagnosed: « Adult males without a supracaudal luminous gland, but with patches of luminous tissue on cheeks and above eyes ». The existence of this Myctophid was already recognized by BOLIN (1959) because this ichthyologist defined a « Strait population » (Gibraltar) of *Notoscopelus* different from those living in the near waters, but did not give it a specific name.

As this genus is represented in the Mediterranean by two species, it is advisable to study or revise all the available materials, new and old, in order to establish the distribution and frequency of both forms in our seas. Also the biological features and the development stages await for comparative investigations. All the data concerning *N. elongatus* and hitherto assembled may partly apply to *N. bolini*. On the other hand, also the lists of synonyms are not reliable, as *elongatus* was confused with species living in different areas. According to NAFPAKTITIS its nominal form is strictly Mediterranean and in the Northern Atlantic it is replaced by a subspecies (*kroeyeri* Malm) well separated geographically. In his map of distribution he does not include the Adriatic, but this Myctophid was recorded there by KARLOVAC (1953) and its presence is now confirmed, because the junior author had a series on nine specimens from

the central Adriatic (360-510 m depth. Leg. dr. C. Froglia, VII.1974). They are 43-103 mm long and have 15-16 AO. Their identification as *N. elongatus* seems certain.

The senior author considered the population of the Ligurian sea (Gulf of Genoa), revising the old material existing in the Museum of Genoa: 20 specimens, captured off Genoa and off Noli (Western Riviera). They are 82,5-105 mm long; AO 15-17 (9-10 + 6-7). Two of these fishes (males) show a large supracaudal luminous gland. All the characters perfectly correspond to those of *N. elongatus*.

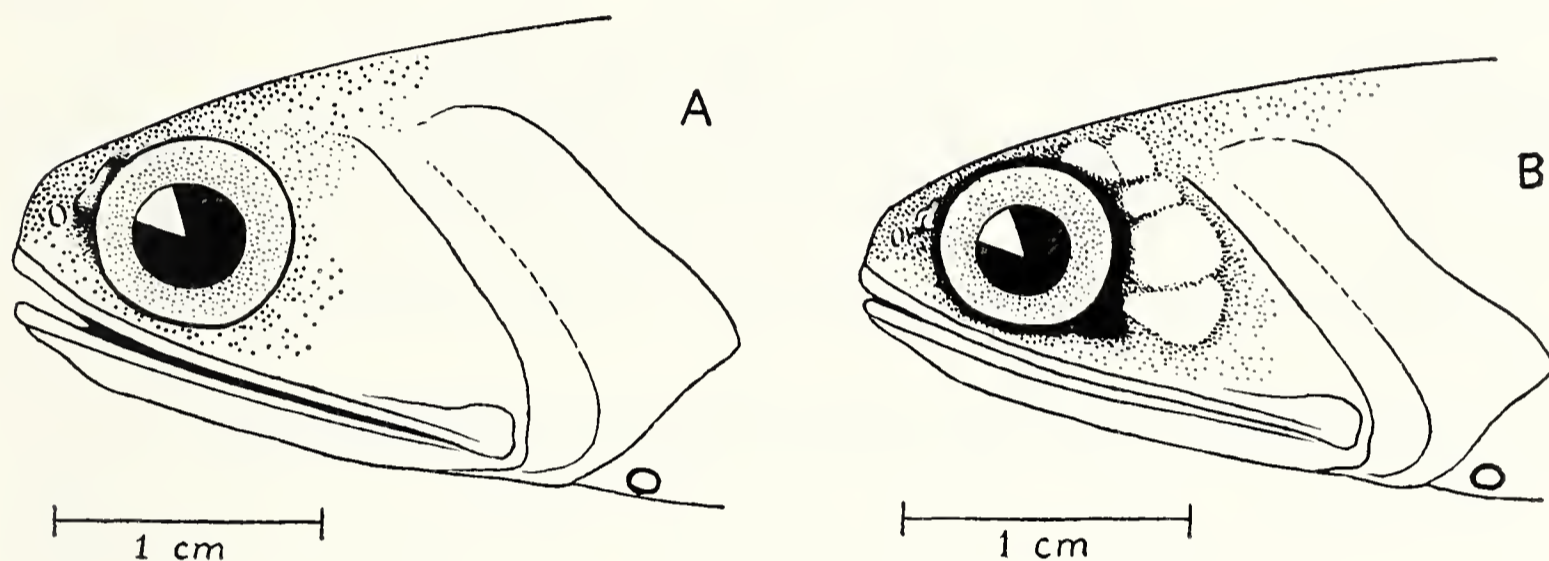



Fig. 1. — A, *Notoscopelus elongatus* (Costa). Noli (Gulf of Genoa). B, *N. bolini* Naf. Central Adriatic.

As far as the Italian seas are concerned, this species is definitely known from the gulf of Genoa, the gulf of Naples (where the type was collected) and the central Adriatic. As remarked above, all the other quotations (Sicily, etc.) are uncertain, because two species have been confused. Quite probably, both of them are represented by the specimens formerly obtained by SACLANT cruises in the western Mediterranean and identified as *N. elongatus* by TORTONESE (1972). The meristic characters suggest that at least those captured not far from Gibraltar (Alboran sea) are *N. bolini*.

Notwithstanding the subgeneric separation which has been proposed, the species of Mediterranean *Notoscopelus* are very similar in their morphological features, also the meristic values being but little divergent:

N. elongatus: gill rakers 23-25, dorsal rays 21-23, AO 15-17.

N. bolini: gill rakers 26-28, dorsal rays 24-25, AO 13-15.

The luminous supracaudal gland of *N. elongatus* and the large luminous patches on head of *N. bolini* afford an easy identification at least of the adult males. The time of capture of our *N. bolini* explains the little depth; during the day these fishes reach rather low levels. The genus *Notoscopelus* is well different from all the others present in the Mediterranean, having series of luminous scales along the back and sides, and a long dorsal fin.

LITERATURE

BOLIN R. L., 1959 - Iniomi: Myctophidae - *Rep. «Michael Sars» North Atlantic deep-sea Exped.* 1910, 4, part 2 (7), pp. 1-41, 7 figg.

COSTA O. G., 1844 - Fauna del Regno di Napoli. Pesci. Part 1, 1829-53.

KARLOVAC J., 1953 - Sternoptychidae, Stomiatidae and Scopelidae in the Adriatic Sea - *Inst. Ocean. Rib. Split, Izvjesca Rep.*, V, 2 B, pp. 3-44.

NAFPAKTITIS B. G., 1975 - Review of the Lanternfishes Genus *Notoscopelus* (Family Myctophidae) in the North Atlantic and the Mediterranean. *Bull. Mar. Sci.*, 25, 1, pp. 75-87, 6 figg.

TORTONESE E., 1972 - Risultati ittiologici di alcune crociere nel Mediterraneo e nel vicino Atlantico - *Ann. Mus St. Nat. Genova*, 79, pp. 18-26, 1 fig.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 231-243. 15-XII-1975

ENZO CERETTI & MARIA LUISA COLALONGO (*)

OSSERVAZIONI SUL PASSAGGIO PLIOCENE-QUATERNARIO NEI DINTORNI DI ANCONA

Riassunto. — Vengono schematizzate le caratteristiche geologiche della zona ad W di Ancona e, a mezzo di una fitta campionatura e di due sezioni stratigrafiche, viene riconosciuta una discontinuità nella successione sedimentaria in base all'assenza del Pliocene superiore e del Quaternario basale.

Abstract. — *Remarks on the Pliocene-Quaternary transition in the vicinity of Ancona.*

The geological features of the area west of Ancona (Italy) are outlined. A disconformity has been recognized in the investigated series through very detailed sampling and two stratigraphic sections. The terrains overlying and underlying the disconformity are dated as lower Quaternary and mid Pliocene respectively.

Premessa.

Nel corso dello studio del Plio-Pleistocene italiano, affrontato da qualche tempo da alcuni ricercatori dell' Istituto di Geologia dell'Università di Bologna ([1]) e che attualmente si svolgono prevalentemente nell'Italia centrale, sono stati raccolti alcuni dati che hanno consentito di meglio precisare i rapporti fra i terreni Plio-pleistocenici dei dintorni di Ancona. Gli aspetti sedimentologici sono stati illustrati da COLALONGO et alii 1975.

Inquadramento geologico.

La zona osservata è compresa nell'avanfossa marchigiana (SELLI 1951), o meglio, nella grande sinclinale interposta fra la catena appenninica e l'anticlinale costiera. Su quest'ultima, parzialmente visibile perché in gran parte coperta dal mare, è edificata la città di Ancona che

(*) Istituto di Geologia dell'Università di Bologna.

([1]) Ricerca condotta col contributo del C.N.R., contratti a nome di Ceretti E.

giace, grosso modo, sull'asse dell'anticlinale che si sviluppa verso il M. Conero. L'ala sud occidentale di quest'anticlinale s' immerge sotto i terreni oggetto di questa nota.

La sezione geologica allegata, che va dal mare, poco ad Ovest di Ancona, fin verso Offagna (CREMONINI G., D'ONOFRIO S. 1966) schematizza l'andamento degli strati e dà ragione dei rapporti fra i vari terreni.

Alle argille marnose (Marne di Numana di DALLA CASA et alii 1965; PIRINI, RADDRIZZANI 1963; FANCELLI, RADDRIZZANI 1964) seguono delle arenarie e conglomerati fossiliferi (Sabbie di M. Gallo di PIRINI, RADDRIZZANI 1963; FANCELLI, RADDRIZZANI 1964; DALLA CASA et alii 1965). Interposta esiste una fascia di strati con aumento progressivo di silt e sabbia dal basso verso l'alto.

La zona è interessata da due faglie, una ad andamento N-S da tempo nota (MANFREDINI 1951) e un'altra E-W (CERETTI 1975) mascherata da alluvioni e colluvioni. Quest'ultima causa una ripetizione della successione stratigrafica fra il mare e la cima collinare occupata dagli impianti della R.A.I. Gli spessori della parte siltoso argillosa sono decisamente e rapidamente variabili. Infatti nel versante che dal mare sale fino agli impianti della R.A.I. fra la base delle Sabbie di M. Gallo e l' inizio delle marne argillose non ci sono più di 50 m, mentre nell'attigua cima dell'ex forte Montagnolo ([2]) lo spessore è almeno di 75 m. Al Castello di Sappanico sotto le sabbie di M. Gallo si sono trovati più di 80 m di argille e silt. Occorre notare che nella parte inferiore della serie il quaternario è stato trovato in argille marnose azzurre simili a quelle del sottostante Pliocene medio.

Sezioni stratigrafiche sono state studiate lungo il versante N della citata collina su cui sono edificati gl' impianti della R.A.I., prospicente alla cima indicata come ex forte Montagnolo, e lungo il versante che sale al Castello di Sappanico.

Con questi studi si è potuto constatare la presenza di una lacuna stratigrafica in corrispondenza del Pliocene superiore e che i sedimenti marini quaternari iniziano con argille marnose del tutto simili a quelle del Pliocene sottostante. La lacuna, perciò, è riconoscibile solamente all'analisi paleontologica.

Poiché la presenza di terreni quaternari simili è già stata segnalata a N della valle del Foglia (CERETTI, D'ONOFRIO 1969) risulta interessante, prevalentemente dal punto di vista paleogeografico in considerazione della

---

([2]) Anche questa cima è occupata dalle « Sabbie di M. Gallo » che qui sono rappresentate da un'arenaria abbastanza tenace ricchissima di modelli interni di lamellibranchi.

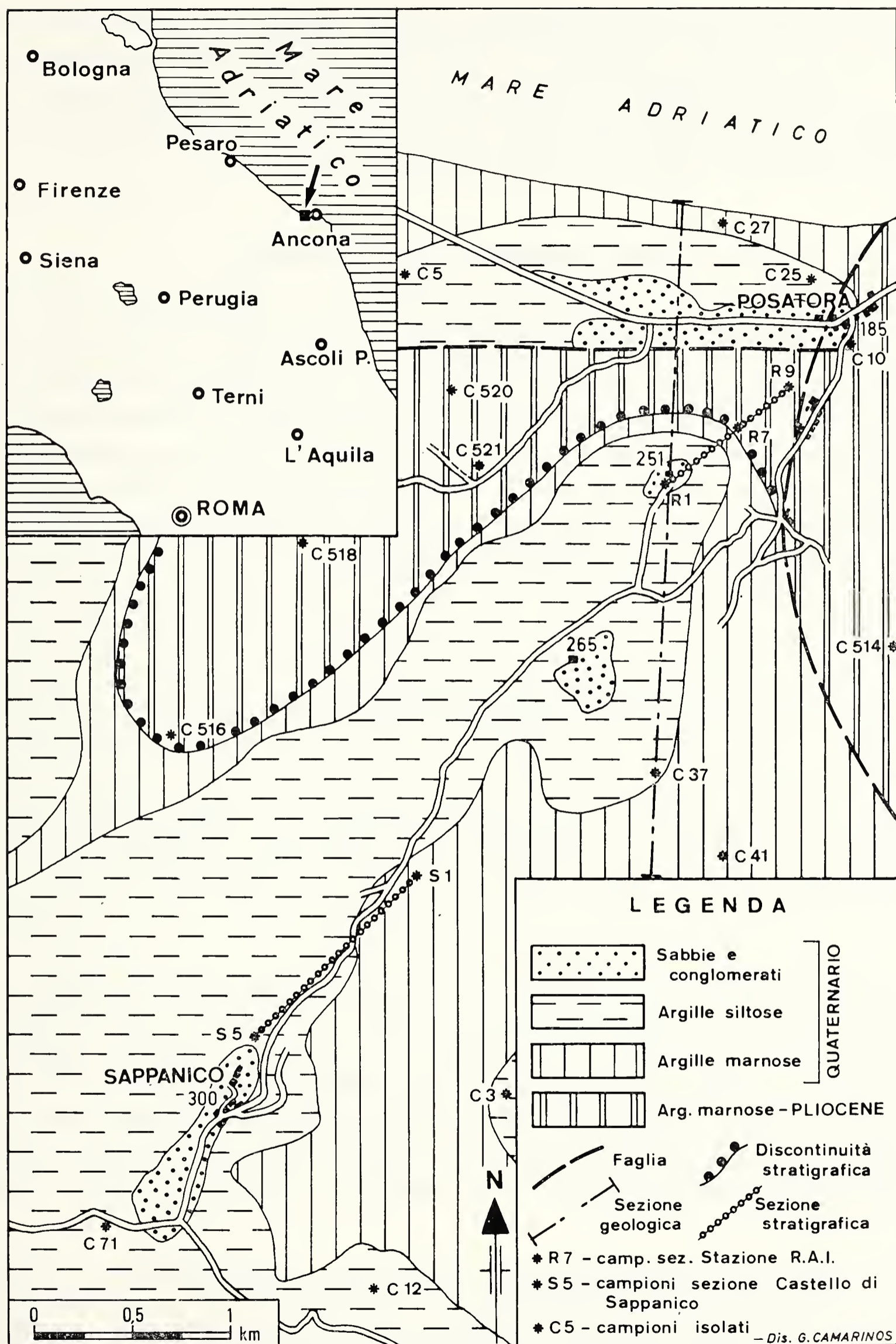



Fig. 1. — Schizzo geologico dell'area ad Ovest di Ancona (n.b.: è stata riscontrata l'assenza del quaternario basale).

notevole distanza dagli affioramenti citati, stabilire la distribuzione del quaternario marino, l'entità e la continuità ([3]) della lacuna sottostante.

Questi argomenti di studio, però, rientrano in un quadro generale oggetto delle più vaste ricerche, in atto, inerenti alla Paleogeografia del Pliocene italiano ed al Progetto di Geodinamica.

Studio micropaleontologico-stratigrafico.

Il numero particolarmente alto dei campioni raccolti non solo nell'area oggetto del presente studio (dei più importanti e significativi di essi ne è riportata l'ubicazione nella Fig. 1) ma anche in tutte le zone circostanti, ha permesso di riconoscere alcuni fatti di ordine cronostratigrafico e paleoambientale quali ad esempio: la grande estensione in senso orizzontale e verticale del quaternario marino; il ridotto spessore della serie pliocenica dovuto ad una lacuna interessante gran parte del Pliocene medio e tutto il Pliocene superiore.

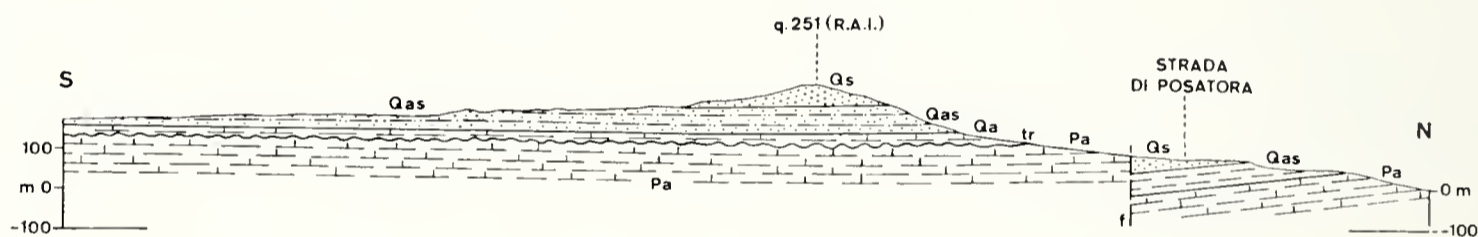



Fig. 2. — Sezione geologica - Spiegazione dei segni: Qs = sabbie, arenarie, conglomerati quaternari; Qas = argille siltose quaternarie; Qa = argille marnose quaternarie; Pa = argille marnose plioceniche; tr = linea di discontinuità stratigrafica; f = faglia.

Per mettere in evidenza i dati più interessanti derivati dallo studio micropaleontologico, sarà elencata qui di seguto in modo schematico la successione delle tanatocenosi che si possono rinvenire nell'area studiata, possibilmente riferendole alle unità litologiche affioranti, e il loro significato cronologico. Indi, per un maggior dettaglio, saranno prese in considerazione due sezioni stratigrafiche, appositamente campionate, che tipicamente illustrano la suddetta lacuna del Pliocene medio

([3]) Attualmente sono in corso studi stratigrafici di dettaglio da parte di S. Sartoni in sezioni comprendenti gli affioramenti di M. Luro e M. Peloso a N del Foglia. In queste colline, fino ad alcuni anni fa, erano visibilissime delle sabbie con stratificazione incrociata ricchissime di macrofossili ed accompagnate da ciottoli cristallini. Ora l'opera dell'uomo ha quasi completamente distrutto o coperto questi interessanti affioramenti.

(pars) - Pliocene superiore ([4]) e probabilmente parte del Pleistocene e i caratteri micropaleontologici-stratigrafici dei terreni quaternari.

Le associazioni microfaunistiche che si succedono verticalmente nell'area studiata e che interessano il presente lavoro si possono ricondurre, per comodità di esposizione e per evidenziare le situazioni più interessanti, essenzialmente a tre.

1) La prima è in verità una serie di tanatocenosi che abbraccia i terreni pliocenici (Pliocene inferiore e medio). Considerati i fini di questo lavoro tralasciamo la suddivisione biostratigrafica del Pliocene; importante invece è mettere in evidenza che al tetto dei suddetti terreni pliocenici si rinvengono microfaune, ricche di forme planctoniche, ascrivibili alla subzona a *Globorotalia aemiliana* (Cenozona a *Globorotalia* gr. *crassaformis*) e quindi del Pliocene medio-basale. Queste microfaune sono contenute nelle argille marnose azzurre di cui in Figg. 1-3.

2) Nei terreni immediatamente sovrastanti si rinvengono associazioni ricche di Foraminiferi bentonici (principalmente Bulimine e Cassiduline) che abbastanza concordemente gli AA. ascrivono al Quaternario e che infatti potrebbero essere comprese nella « Zona di Associazione a *B. marginata, B. catanensis, C. laevigata carinata* » di PIRINI e RADRIZZANI 1963 considerata di età quaternaria dai suddetti AA. Tale età è ulteriormente confermata nei nostri campioni dal rinvenimento di esemplari, sia pure sporadici e mal conservati, di *Hyalinea baltica* e *Globorotalia truncatulinoides*. Le suddette tanatocenosi, caratterizzate dalla frequenza di Bulimine e Cassiduline, si rinvengono sin dalla base delle argille marnose che immediatamente sovrastano le argille azzurre del Pliocene medio basale e che sono particolarmente evidenti in quella parte dell'area studiata che è ricoperta dalla Tav. Agugliano ([5]).

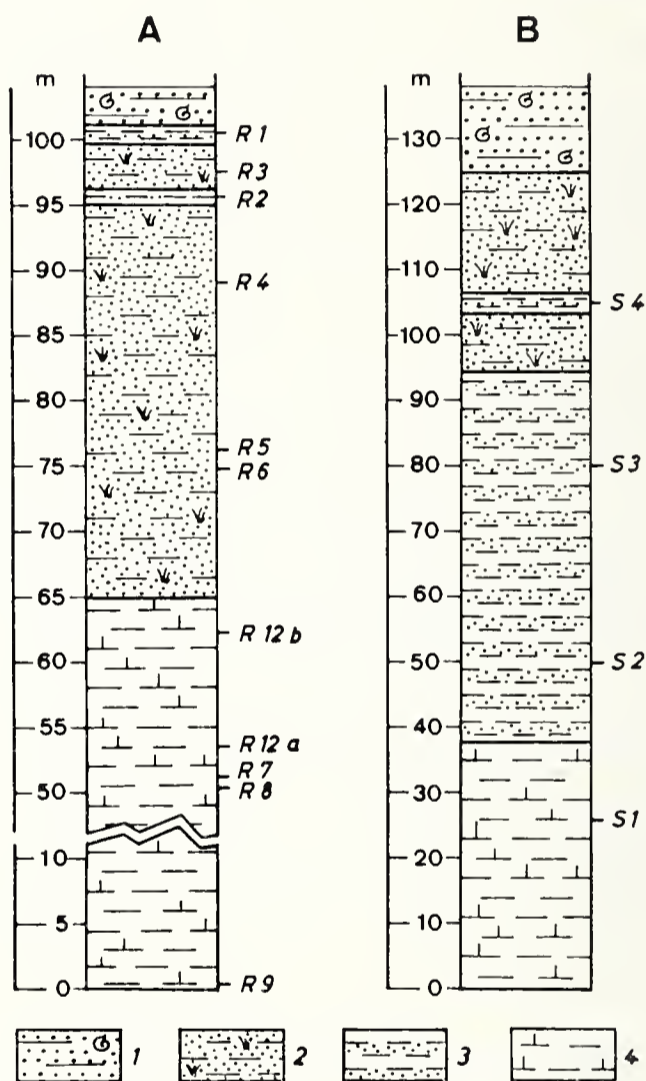
3) La terza associazione è ricca di forme litoranee vale a dire *Elphidium* ed *Ammonia*. Essa dovrebbe corrispondere alla « Zona di Associazione a *Rotaliae, Elphidium* e *Miliolidae* » di PIRINI e RADDRIZZANI 1963, di età quaternaria. Nei residui di lavaggio, arricchiti con CCl_4, è stato possibile rinvenire oltre alle forme suddette, anche frequentissimi foraminiferi planctonici da ritenersi chiaramente rimaneggiati nella loro quasi totalità, sia perché comprendono un alto numero di specie di età

([4]) In questo lavoro viene seguito lo schema biostratigrafico e la suddivisione informale del Pliocene in tre parti come da COLALONGO, ELMI, SARTONI 1974.

([5]) Nel corso dello studio del plio-pleistocene marchigiano la campionatura è stata fittissima e ha consentito di riconoscere in una vasta area limitrofa la successione: argille azzurre del Pliocene medio basale, argille marnose del Quaternario, indi sabbie quaternarie.

più antiche, sia perché in cattivo stato di conservazione, sia perché la loro alta frequenza è ingiustificabile, da un punto di vista ambientale, in associazioni microfaunistiche fondamentalmente costituite da specie di chiaro ambiente litoraneo.

Ulteriore conferma che gli individui planctonici sono, almeno in maggior parte, rimaneggiati è data dalla presenza, naturalmente negli stessi campioni, di sporadici Ostracodi dulcicoli testimoni di apporto di acqua dolce in un ambiente di sedimentazione situato in prossimità della costa.

Fig. 3. — Sezioni stratigrafiche - A: Sezione R.A.I. - B: Sezione di Castello di Sappanico. Spiegazione dei segni: 1 = Arenarie fossilifere, sabbie e conglomerati; 2 = Silt argilloso-sabbioso con frustuli di lignite; 3 = argille siltose; 4 = argille marnose; R1-R12b = campioni rappresentativi della sezione R.A.I.; S1-S4 = campioni rappresentativi della sezione C. di Sappanico.

Le tanatocenosi in oggetto si rinvengono già nella parte alta delle argille marnose quaternarie citate al punto 2), ma sono più evidenti e tipiche nelle sovrastanti sabbie identificabili forse con l'unità « Sabbie di M. Gallo » di PIRINI e RADDRIZZANI 1963.

L'associazione ora illustrata costituita sostanzialmente da forme litoranee (*Elphidium*, *Ammonia* ecc.) comprendenti anche frequentissimi foraminiferi planctonici di età diverse ed Ostracodi dulcicoli corrisponde a quella già segnalata in COLALONGO et alii 1975 (Unità biostratigrafica A). Rimandiamo quindi al citato lavoro per tutte le considerazioni di ordine sedimentologico e per ricostruzioni paleoambientali.

Sezione stratigrafica R.A.I.

Nei primi 50 metri della sezione, caratterizzati da argille azzurre e comprendenti i campioni R 9, R 8 e R 7, si rinvengono microfaune omogenee tanto da essere considerate come appartenenti ad una stessa unità biostratigrafica. Esse sono ricche di foraminiferi planctonici, annoverano tra le specie più significative *Globoratalia bononiensis*, *Globoratalia aemiliana* e si possono quindi identificare con il tipo di associazione illustrata al punto 1) del paragrafo precedente (età: parte iniziale del Pliocene medio).

Per maggior dettaglio sono qui di seguito elencate le specie determinate:

Globigerina apertura Cushman
G. gr. *apertura* Cushman
G. bradyi Wiesner
G. concinna Reuss
G. decoraperta Takayanagi & Saito
G. diplostoma Reuss
G. dutertrei d'Orbigny s.l.
G. falconensis Blow
G. parabulloides Blow
G. praedigitata Parker
G. quadrilobata d'Orbigny
G. quinqueloba Natland
Globigerinita glutinata (Egger)
G. uvula (Ehremberg)
Globigerinoides bollii Cita & Premoli Silva
G. elongatus (d'Orbigny)
G. gomitulus (Seguenza)
G. obliquus Bolli
G. obliquus extremus Bolli & Bermudez
G. quadrilobatus Banner e Blow
G. ruber (d'Orbigny)
G. sacculifer (Brady)
G. sacculifer aff. *fistulosus* (Schubert)
Globoquadrina conglomerata (Schwager)
Globorotalia acostaensis Blow
G. aemiliana Colalongo e Sartoni
G. bononiensis Dondi
G. humerosa Takayanagi & Saito
G. puncticulata padana Dondi & Papetti
G. pseudobesa Salvatorini
G. gr. *scitula* (Brady)
Anomalinoides helicina (Costa)
Bolivina catanensis Seguenza
B. usensis Conato
Bulimina aculeata minima Tedeschi & Zanmatti
B. fusiformis Williamson
Cassidulina laevigata carinata Silvestri
Cibicidoides agrigentinus (Schwager)
C. italicus (Di Napoli)
C. pachyderma (Rzehak)
C. robertsonianus (Brady)
C. ungerianus (d'Orbigny)
Globobulimina affinis (d'Orbigny)
G. ovata (d'Orbigny)
G. pupoides (d'Orbigny)
Lenticulina cultrata (Montfort)
L. curvisepta (Seguenza)
L. gibba (d'Orbigny)

L. orbicularis (d'Orbigny)
Marginulina costata (Batsch)
M. crebricosta Seguenza
M. filicostata Fornasini
Martinottiella communis perparva Cushman
Mucronina gemina (Silvestri)
Plectofrondicularia raricosta (Karrer)
P. semicosta (Karrer)
Quinqueloculina bicarinata d'Orbigny
Siphotextularia concava jugosa (Silvestri)
Stilostomella advena (Cushman & Laim)
S. monilis (Silvestri)
Textularia aciculata d'Orbigny
Uvigerina peregrina Cushman
U. peregrina parva Cushman
U. pygmaea d'Orbigny

Nei campioni R 12a e R 12b si rinvengono microfaune costituite da specie di età diverse ed anche di ambienti diversi.

Infatti accanto a forme bentoniche chiaramente di ambiente littoraneo (quali *Ammonia* ed *Elphidium*) si annoverano in percentuale molto alta, Bulimine e Cassiduline e inoltre numerosissimi individui planctonici evidentemente rimaneggiati in quanto di età oscillante dall'Oligocene al Pliocene medio.

Riportiamo in un unico elenco tutte le forme rinvenute nei campioni R 12a e R 12b senza tener conto, volutamente, della loro distribuzione stratigrafica (quale può risultare dalla letteratura) e del loro habitat; si può così, con immediatezza avere un' idea, di quanto sia stato vasto il maneggiamento intra ed extra formazionale che ha interessato questi campioni.

FORAMINIFERI

Globigerina apertura Cushman
G. bradyi Wiesner
G. bulloides d'Orbigny
G. decoraperta Takayanagi & Saito
G. dutertrei d'Orbigny s.l.
G. falconensis Blow
G. foliata Bolli
G. nepenthes Todd
G. obesa (Akers)
G. pachyderma (Ehremberg)
G. parabulloides Blow
G. quadrilobata d'Orbigny
G. quinqueloba Natland
G. sellii (Borsetti)
G. venezuelana Hedberg
G. woodi woodi Jenkins
Globigerinita dissimilis dissimilis (Cushman & Bermudez)
G. glutinata (Egger)
G. uvula (Ehremberg)
G. iota (Parker)
G. unicava unicava (Bolli, Locblich & Tappan)
Globigerinoides bisphaericus Todd
G. bollii Blow
G. conglobatus (d'Orbigny)
G. elongatus (d'Orbigny)
G. gomitulus (Seguenza)
G. obliquus Bolli
G. obliquus extremus Bolli & Bermudez

G. ruber (d'Orbigny)
G. sacculifer (Brady)
G. trilobus (Reuss)
Globoquadrina altispira globosa Bolli
G. baroemoenensis (Le Roy)
G. dehiscens Chapman, Parr & Collins
Globorotala acostaensis Blow
G. aemiliana Colalongo & Sartoni
G. bononiensis Dondi
G. crassaformis (Galloway & Wissler)
G. cultrata menardii (Parker, Jones & Brady)
G. hirsuta praehirsuta Blow
G. inflata (d'Orbigny)
G. margaritae Bolli & Bermudez
G. merotumida Banner & Blow
G. saphoae Bizon & Bizon
G. oscitans Todd
G. puncticulata (Deshayes)
G. puncticulata padana Dondi & Papetti
G. ex gr. *scitula* (Brady)
G. miozea sphaericomiozea Walters
Globotruncana spp.
Hastigerina siphoniphera (d'Orbigny)
Ammonia beccarii beccarii (Linneo)
A. beccarii papillosa (Brady)
A. perlucida (Heron-Allen & Earland)
Anomalinoides helicina (Costa)
A. ornata (Costa)
Bolivina alata Seguenza
B. arta Macfadyen
B. placentina Zanmatti
B. usensis Conato
Buccella frigida granulata (Di Napoli)
Bulimina aculeata basispinosa Tedeschi & Zanmatti
B. elegans marginata Fornasini
B. aff. *elongata* d'Orbigny
B. marginata d'Orbigny
Cassidulina laevigata carinata Silvestri
C. neocarinata Thalmann
Cassidulinoides bradyi (Norman)
Cibicidoides agrigentinus (Schwager)
Cibicidoides italicus (Di Napoli)
Cyclammina sp.
Elphidium crispum (Linneo)
E. decipiens (Costa)
Florilus boueanus (d'Orbigny)
Fursenkoina tenuis Seguenza
F. complanata (Egger)
Globobulimina ovata (d'Orbigny)
G. pupoides (d'Orbigny)
G. pyrula pseudospinescens Emiliani
Haplophragmoides sp.
Marginulina costata (Batsch)
M. costata coarctata Silvestri
M. crebricosta Seguenza
Mucronina gemina (Silvestri)
Saracenaria italica Defrance
Uvigerina rutila Cushman & Todd
U. longistriata Perconig
U. peregrina Cushman
Vaginulinopsis bononiensis (Fornasini)

OSTRACODI

Aurila cimbaeformis vitrocinctus (Ruggieri)
A. cicatricosa (Reuss)
A. convexa (Baird)

Callistocythere flavidofusca Ruggieri
C. pallida (G. W. Müller)
Candona sp.
Cyprideis torosa littoralis (Jones)
Cyprinotus salinus (Brady)
Cytherella vulgata Ruggieri
Cytheridea acuminata neapolitana Kolemann
Costa edwardsii edwardsii (Roemer)
Cushmanidea elongata (Brady)
Falunia turbida (G. W. Müller)
Iloycypris gibba (Ramdohr)
Leptocythere bacescoi Rome
L. multipunctata (Seguenza)
Loxoconcha littoralis G. W. Müller
L. tumida Brady
Neocytherideis fasciata (Brady & Robertson)
Semicytherura acuticostata (Sars)
S. punctata (G. W. Müller).

Come già detto, dall'elenco delle forme sopra citate risulta evidentissimo come queste microfaune siano largamente rimaneggiate. Associazioni del tutto simili sono state rinvenute anche in altre zone (V. COLALONGO, CREMONINI et al., 1975).

In base a considerazoni espresse nel suddetto lavoro, si ritiene che nelle microfaune dei campioni R12a e R12b le specie dei generi *Ammonia* ed *Elphidium* siano da considerarsi sicuramente in posto; ad esse possono essere aggiunte altre, ma con qualche riserva. La tanatocenosi comunque è sostanzialmente costituita dalle citate forme litoranee e paragonabile a quella definita come tipo 3 ed è ascrivibile al Quaternario anche se mancano forme esclusive di tale età.

Infatti nei campioni immediatamente sovrastanti le microfaune mantengono le stesse caratteristiche in più (particolarmente nel camp. R6) si rinvengono *Bulimina etnea, Hyalinea baltica,* un'elevata percentuale di individui appartenenti a *Globorotalia pachyderma* con avvolgimento sinistrorso e, fra gli Ostracodi, *Cytheropteron testudo* e *Zabythocypris antemacella.*

Tutte queste forme documentano chiaramente, pur con una presenza sporadica, l'età quaternaria perlomeno dell'intervallo che va dal camp. R6 al camp. R1. Considerato però, come sopra è stato detto, che i camp. R12a e R12b presentano le stesse microfaune dei campioni sovrastanti contenenti forme sicuramente quaternarie, si può con una certa sicurezza affermare che tutto l'intervallo della sezione R.A.I. che va dal camp. R12a al camp. R1 è ascrivibile al Quaternario.

E' da notare inoltre che le forme pleistoceniche citate (e cioè *B. etnea, H. baltica, C. testudo, Z. antemacella*) dato il loro stato di conservazione, sono con tutta probabilità rimaneggiate; ciò può significare che i campioni, e quindi i terreni che le contengono, hanno un'età posteriore all' inizio del Quaternario.

In conclusione: nella sezione R.A.I., su terreni che contengono microfaune del tipo 1 poggiano direttamente terreni contenenti microfaune del tipo 3. In altre parole (V. colonna stratigrafica, Fig. 3) su argille del Pliocene medio-basso, giacciono argille di un Quaternario inferiore ma, con tutta probabilità, non basale.

Nella sezione R.A.I. è individuabile quindi una lacuna stratigrafica comprendente gran parte del Pliocene medio, tutto il Pliocene superiore e, prsumibilmente, parte del Quaternario.

Sezione stratigrafica di Sappanico.

In questa sezione si possono distinguere fondamentalmente due tipi di associazioni di microfossili.

Il primo tipo di associazione è rappresentato dal solo campione S1. Si tratta di una tanatocenosi ricca di foraminiferi bentonici soprattutto Bulimine e Cassiduline; è identificabile con l'unità 2 già citata nelle precedenti pagine e, per i motivi già detti, è ascrivibile al Quaternario. Le forme più frequenti in essa contenuta sono:

FORAMINIFERI

Globigerina atlantica Berggren
G. bulloides d'Orbigny
G. dutertrei d'Orbigny s.s.
G. pachyderma (Ehremberg)
G. quadrilobata d'Orbigny
G. quinqueloba Natland
Globigerinita iota Parker
G. glutinata (Egger)
G. uvula (Ehremberg)
Globigerinoides conglobatus (Brady)
G. elongatus (d'Orbigny)
G. gomitulus (Seguenza)
G. ruber d'Orbigny
G. ruber pyramidalis (Van den Broeck)
G. tenellus Parker
Globorotalia incompta (Cifelli)
G. inflata (d'Orbigny)
G. scitula (Brady)
Turborotalita humilis (Brady)
Ammonia beccarii beccarii (Linneo)
Anomalinoides ornata (Costa)
Bolivina alata Seguenza
B. catanensis Seguenza
B. cistina Cushman
B. pseudoplicata Heron-Allen & Earland
B. usensis Conato
Buccella frigida granulata (Di Napoli)
Bulimina elegans d'Orbigny
B. elegans marginata Fornasini
B. etnea (Seguenza)
B. fusiformis Williamson
B. fusiformis baccata Fornasini
B. fusiformis marginata Fornasini
B. marginata d'Orbigny
Cassidulina neocarinata Thalmann

Cassidulinoides bradyi (Norman)
Cibicidoides pachyderma (Rzeak)
Elphidium crispum (Linneo)
E. macellum (Fichtel & Moll)
Fissurina pseudoorbignyana (Buchner)
Florilus boeanus (d'Orbigny)
Fursenkoina tenuis Seguenza
Globobulimina pyrula pseudospinescens (Emiliani)
Marginulina crebricosta Seguenza
Melonis pompilioides (Fichtel & Moll)
Orthomorphina stainforthi Perconig
Plectofrondicularia raricosta (Karrer)
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Stilostomella monilis (Silvestri)
Trifarina angulosa (Villiamson)
T. fornasini (Selli)
Uvigerina mediterranea Hofker
U. peregrina Cushman
Valvulineria bradyana (Fornasini)

Ostracodi

Aurila cimbaeformis (Seguenza)
Buntonia sublatissima (Neviani)
Callistocythere diffusa (G. W. Müller)
C. flavidofusca (Ruggieri)
C. pallida (G. W. Müller)
Cyprideis torosa torosa (Jones)
Cytheropteron testudo Sars
Cytherura inversa Seguenza
Leptocythere bacescoi (Rome)
L. transiens Pucci
Kangarina abyssicola (G. W. Müller)
Krithe monosteracensis (Seguenza)
Loxoconcha napoliana Puri
Neocytherideis complicata Ruggieri
Semicytherura incongruens (G. W. Müller)
S. mediterranea (G. W. Müller)
S. ventricosa (G. W. Müller)
Zabythocypris antemacella (Maddoks).

Sono stati inoltre rinvenuti anche forme chiaramente rimaneggiate quali: *Globorotalia bononiensis* Dondi, *Globorotalia merotumida* Banner & Blow, *Globorotalia puncticulata* (Deshayes), *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr & Collins).

Nel restante intervallo di serie, dal camp. S2 al camp. S4, si hanno costantemente delle microfaune omogenee in cui prevalgono forme bentoniche di ambiente littoraneo (*Ammonia* ed *Elphidium*); miste ad esse si rinvengono specie planctoniche e sporadici ostracodi dulcicoli.

Si tratta quindi delle microfaune già ricordate a proposito dell'unità 3, le cui caratteristiche ben risultano dal secondo elenco di microfossili riportato nel paragrafo precedente a proposito della sezione stratigrafica R.A.I. .

La sezione di Sappanico serve a rappresentare la successione verticale delle microfaune contenute nei terreni quaternari affioranti nella zona studiata.

BIBLIOGRAFIA

CERETTI E., 1975 - La frana « Barducci » presso Ancona - *Giornale di Geologia* (in corso di stampa), Bologna.

CERETTI E., D'ONOFRIO S., 1969 - Carta Geologica d'Italia, F. 109 (Pesaro) - Bergamo.

COLALONGO M. L., ELMI C., SARTONI S., 1974 - Stratotypes of the Pliocene and Santerno River Section - *V Congr. Neog. Medit.*, Mem. B.R.G.M., n° 78, tome 2, pp. 603-624, ff. 1-7, Lyon.

COLALONGO M. L., CREMONINI G., FABBRI P., RICCI LUCCHI F., 1975 - Studio sedimentologico-biostratigrafico di alcune sezioni pleistoceniche nei dintorni di Offagna (Ancona) - *Geologica Romana* (in corso di stampa), Roma.

CREMONINI G., D'ONOFRIO S., 1966 - Carta Geologica d'Italia, F. 117 (Jesi) - Firenze.

DALLA CASA G., MONTI E., RADDRIZZANI S., TADDEI B., 1965 - Carta Geologica d'Italia, F. 118 (Ancona) - Bergamo.

FANCELLI R., RADDRIZZANI S., 1964 - Note illustrative della carta Geologica d' Italia, F. 118 (Ancona) - Roma.

MANFREDINI M., 1951 - Cause tettoniche di una frana di colamento - *Boll. Serv. Geol. It.*, pp. 24-29, 1 f., Roma.

PIRINI C., RADDRIZZANI S., 1963 - Stratigrafia del Foglio 118 (Ancona) - *Boll. Serv. Geol.*, LXXXIII, pp. 71-200, ff. 1-5, tt. I-XLV, Roma.

SELLI R., 1951 - I caratteri geologici della regione Marchigiana - *Giornale di Geologia*, XXI, pp. 99-125, t. III, Bologna.

SELLI R., 1954 - Il bacino del Metauro - *Giornale di Geologia*, XXIV, pp. 1-268, tt. I-XIII tabb. 1-8, ff. 1-4, Bologna.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 244-250, 15-XII-1975

MARIA VITTORIA DURANTE PASA (*) & WALTER MAUCCI (**)

DESCRIZIONE DI TRE NUOVE SPECIE DI TARDIGRADI DELLA SCANDINAVIA

Riassunto. — La presente è una nota preliminare, relativa allo studio di un ampio campionamento di muschi, effettuato in Scandinavia, nell'estate 1974, per studiarne la fauna tardigradologica.

Vengono qui descritte tre nuove specie di Eutardigradi. *Diphascon itaquasconoide* sp. nov., specie caratterizzata da un tubo faringeo molto corto e largo e da due placoidi estremamente esili; *Hypsibius* (*Isohypsibius*) *neoundulatus* sp. nov., specie molto vicina a *H. undulatus* (che è pure presente nel medesimo campione di muschio) e del quale rappresenta forse una recente mutazione, caratterizzata dalla presenza di gibbosità dorsali; *Hypsibius* (*Isohypsibius*) *volubilis* sp. nov., una delle pochissime specie di grossi *Isohypsibius* che depongono uova libere.

Abstract. — *Description of three new species of Tardigrada from Scandinavia.*

This is to give an anticipation of a work in progress, concerning a wide sampling of Moss, collected in Scandinavia, in the summer 1974, with the purpose of studing the Tardigrade Fauna of this region.

Three new species of Eutardigrada are described herein: *Diphascon itaquasconoide* sp. nov., a species whose peculiarities are a very short and wide pharyngeal tube, and two extremely thin placoides; *Hypsibius* (*Isohypsibius*) *neoundulatus* sp. nov., a species very similar to *H. undulatus* (which is also found in the same moss-sample) and of which it is perhaps a recent mutation, distinguished by some humps on the back: one cephalic pair, one pair near the second legs, and one pair on each of the four last body-undulations; *Hypsibius* (*Isohypsibius*) *volubilis* sp. nov., one of the rare species of big *Isohypsibius* which lay eggs loosely.

Nel corso di un viaggio effettuato in Scandinavia, nel luglio 1974, abbiamo avuto modo di raccogliere alcune centinaia di campioni di muschio e lichene, dalla Norvegia, Svezia e Finlandia settentrionale, allo scopo di studiarne la fauna tardigradologica. La preparazione e l'esame

(*) Via Mameli 9, 37100 Verona.
(**) Via Fabio Severo 39, 34133 Trieste.

di tale abbondante materiale sono ancora in corso, ed i risultati dello studio formeranno oggetto di un prossimo lavoro.

In via preliminare riteniamo tuttavia opportuno rendere fin d'ora nota l'esistenza di tre nuove specie, che vengono qui descritte.

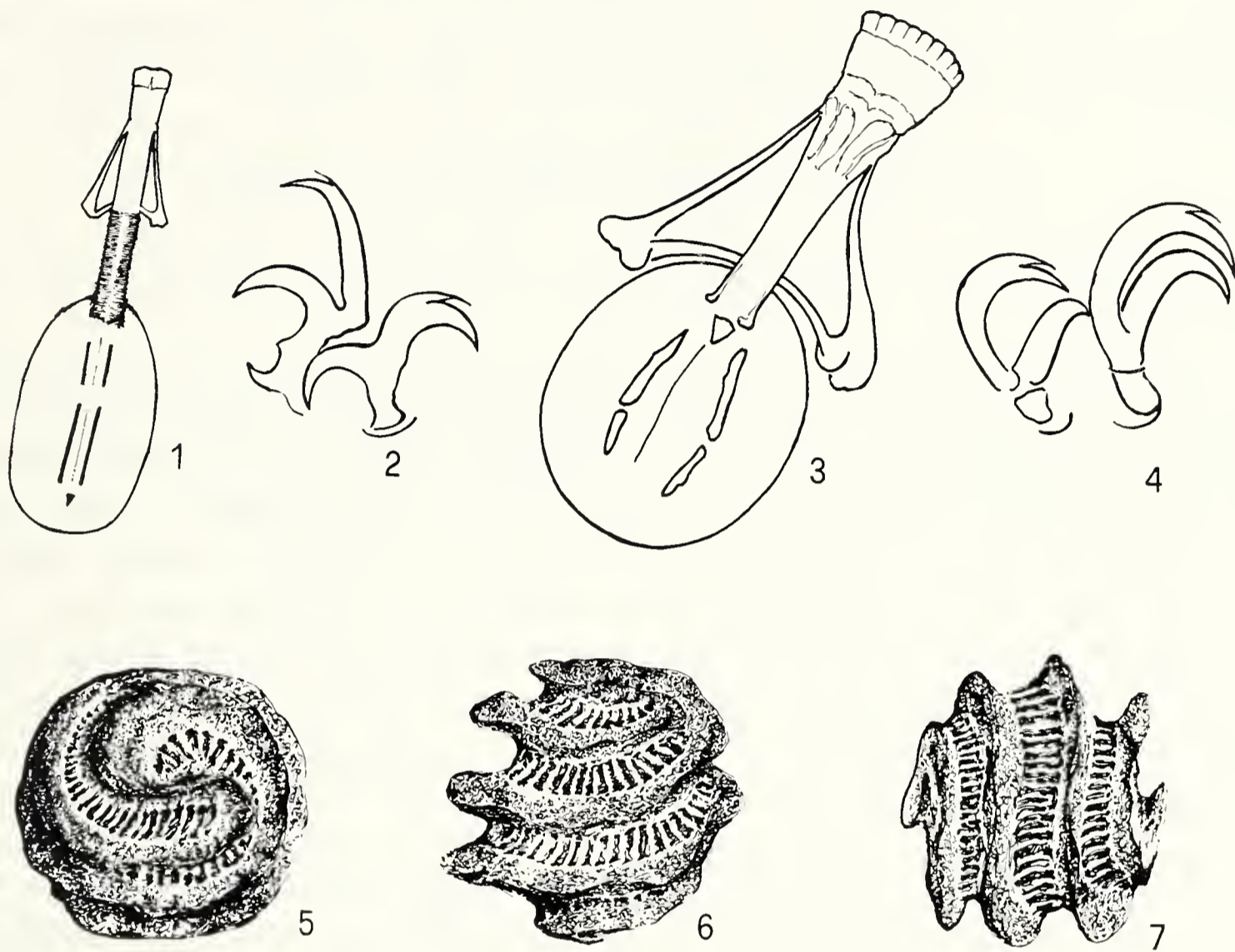



Fig. 1. — *Diphascon itaquasconoide* sp. nov., apparato boccale; Fig. 2. — Id., diplo-unghie del IV paio di zampe; Fig. 3. — *Hypsibius* (*Isohypsibius*) *volubilis* sp. nov., apparato boccale; Fig. 4. — Id., unghie del IV paio di zampe; Figg. 5-7. — Id., uova viste da diverse angolazioni.

Diphascon itaquasconoide sp. nov. (Figg. 1, 2).

Specie di discrete dimensioni (olotipo, 550 μ), di colore bianco, con macchie oculari assenti. La cuticola è liscia, tranne una finissima granulazione sul lato esterno delle zampe, alquanto più estesa sul IV paio. Corpo tozzo, con zampe corte e muso nettamente arrotondato. Apertura boccale terminale (come in *D. prorsirostre* Thulin). Il tubo boccale è molto corto e largo: lunghezza 58 μ, per metà riferibile al tubo boccale rigido, e per metà (29 μ) al tubo faringeo, che non appare molto flessibile; larghezza 8 μ. L'indice « larghezza, espressa in % della lunghezza » è quindi pari a quasi 14, cioè assolutamente eccezionale per un *Diphascon*,

e molto superiore a quello di qualsiasi altra specie dello stesso genere [1]. Il tubo faringeo presenta in modo molto evidente la struttura a spirale, caratteristica del genere, mentre la parte rigida (tubo boccale, in senso stretto) ne presenta appena un accenno parziale ed estremamente vago. Stiletti diritti, molto ravvicinati al tubo, con furca mediamente grande. Supporti degli stiletti corti e robusti. Il bulbo è molto allungato, quasi cilindrico (64 μ per 35 μ). Sono presenti due macroplacoidi esilissimi, con spessore un po' irregolare ed aspetto leggermente nodoso, comunque inferiori ad 1 μ di spessore: il primo è lungo 8 μ, il secondo (molto ravvicinato al primo, e quasi a contatto con esso) 22 μ; l' intera fila supera di pochissimo i 30 μ. Microplacoide presente, grosso, allungato; septula assenti.

Le unghie sono molto grandi e forti, di tipo *Hypsibius*, con notevole somiglianza a quelle di *Itaquascon*. L'unghia maggiore (esterna) presenta il ramo basale comune ed il ramo secondario di circa uguale lunghezza (10 μ), falciformi, molto robusti, mentre il ramo principale, inserito lateralmente (lungo 18 μ) presenta una inserzione sottile, cui segue un ingrossamento nodulare, quindi prosegue diritto terminando con una brusca curvatura ad uncino, con forti ed evidenti punte accessorie. Il ramo basale comune del IV paio di zampe presenta una specie di piccolo sperone, a metà della sua lunghezza. L'unghia minore (interna) ha il ramo basale comune ed il ramo secondario quasi uguali a quelli dell'unghia esterna, il ramo principale marcatamente più massiccio e più corto, e anch'esso con grandi punte accessorie. Entrambe le unghie presentano la base dilatata, la quale, nell'unghia interna possiede una leggera dentellatura, che ricorda alquanto quella di *D. nobilei* Binda.

La specie appartiene, in senso lato, al gruppo dei *Diphascon* con tubo boccale relativamente largo (gruppo *angustatum-spitzbergense*) e con placoidi lunghi e sottili. La specie più vicina è certamente *D. angustatum* J. Murr., che però ha il tubo boccale un po' più stretto, unghie sensibilmente diverse e non possiede microplacoide. D'altra parte risulta evidente una certa somiglianza di caratteri col genere *Itaquascon*, in particolare per il rapporto lunghezza/larghezza del tubo boccale e la modesta flessibilità del tratto faringeo, nonché per la estrema esilità dei placoidi, che ben poco differiscono dai rinforzi placoidiformi, più o meno evidenti, ma quasi mai del tutto assenti nelle varie specie di *Itaquascon*. Già in altri lavori (MAUCCI, 1972 e 1974) è stata esposta l' ipotesi che gli *Ita-*

---

(1) Ecco, al confronto, i valori medi del suddetto indice riferiti ad alcune specie diverse: *D. angustatum* J. Murr. = 11; *D. spitzbergense* Richt. = 8; *D. scoticum* J. Murr. = 1,8; *D. alpinum* J. Murr. = 1,1. Sono misure eseguite su esemplari della collezione Maucci.

quascon siano particolarmente vicini soprattutto a *D. angustatum*. Ora, il nuovo *D. itaquasconoide*, qui descritto, sembra ancora più vicino, ed è a questa constatazione che va riferita la derivatio nominis.

La specie è stata rinvenuta in un muschio su roccia granitica in pieno sole, nelle immediate vicinanze, e ad Est di Norrköping (Svezia meridionale), raccolto il 22/VII/1974 (2).

L'olotipo si trova nella collezione Maucci, schedato col numero C.T. 3552.

Hypsibius (Isohypsibius) neoundulatus sp. nov.

Dimensioni modeste (da 180 a 220 μ), incolore, macchie oculari presenti. La cuticola presenta una scultura reticolare, molto evidente, con maglie uniformi, segnate da un disegno piuttosto esile. Il lato dorsale presenta delle pieghe che formano una serie di ondulazioni trasversali di vario spessore (da 18 a 24 ondulazioni, lungo tutto il dorso). Oltre a tali ondulazioni esistono 6 paia di gibbosità, tutte poste in posizione dorso-laterale, e precisamente:

un paio di piccole gibbosità cefaliche;

un paio di grosse gibbosità mediane, all'altezza del II paio di zampe;

quattro paia di gibbosità, una per ciascuna delle ultime quattro ondulazioni del dorso.

Bocca in posizione antero-ventrale. Tubo boccale corto (30 μ, nell'olotipo, lungo 220 μ), e mediamente stretto (circa 3 μ), bulbo brevemente ovale, con apofisi e due macroplacoidi a forma di corti bastoncini, il primo un po' più lungo e strozzato al centro. Microplacoide assente.

Unghie di tipo *Isohypsibius*, piuttosto grandi e robuste, di grandezza quasi uguale. I due rami di ciascuna diplounghia sono di quasi uguale lunghezza. Non esiste sbarretta cuticolare sulle zampe, accanto alla base delle unghie.

La specie è molto vicina a *H. (I.) undulatus* (Thulin) col quale ha in comune la scultura reticolare, le ondulazioni del dorso, l'aspetto dell'apparato boccale e le unghie. Ne differisce per le gibbosità dorso-laterali molto evidenti, che sono invece costantemente assenti in *H. (I.) undulatus*.

Gli esemplari qui descritti provengono da un campione di muschio su roccia in pieno sole, nei pressi di Uppsala (Svezia). Il campione, molto ricco, conteneva una abbondante popolazione di *Isohypsibius* del gruppo *tuberculatus*, di cui circa 2/3 *H. (I.) undulatus* tipici, 1/3 *H. (I.) neo-*

---

(2) Il campione conteneva inoltre: *Macrobiotus hufelandi*, *M. richtersi*, *M. spectabilis*, *M. montanus* e *Hypsibius* (*H.*) *pallidus*.

undulatus ([3]). Tutti gli esemplari esaminati sono chiaramente riconoscibili, con o senza gibbosità dorso-laterali. E' ragionevole supporre che *H. (I.) neoundulatus* rappresenti una mutazione (forse recente) di *H. (I) undulatus*. La simpatria delle due forme, senza che si presentino forme intermedie (ad esempio individui con gibbosità meno accentuate, o con numero minore di gibbosità) fa ritenere che tali mutanti siano intersterili con i non mutanti ([4]), e che pertanto sia giustificata la separazione tassonomica, essendo la speciazione ormai completa.

L'olotipo e quattro paratipi si trovano nella collezione Maucci, schedati con i numeri C.T. 3525-3529.

Hypsibius (Isohypsibius) volubilis sp. nov. (Figg. 3-7).

Specie di grandi dimensioni (max. 850 μ, media compresa fra i 650 ed i 750 μ). Colore bruno seppia fino a nerastro, talora giallo-ialino. Occhi presenti, costituiti da piccole macchioline irregolarmente sparse. Cuticola liscia, con piccoli pori ovali o a forma di goccia allineati in posizione dorso-laterale.

Bocca circondata da lamelle, grandi, con l'apice striato in senso longitudinale. Cavità boccale corta e molto larga. L'armatura boccale presenta anteriormente, alla base delle lamelle, una fine punteggiatura, cui seguono tre sottili creste ruvide trasversali. Posteriormente, una cresta medio-dorsale a semiluna, e due denti quadrati latero-dorsali; in posizione medio-ventrale un grosso dente rettangolare, affiancato da due denti trasversali a forma di virgola e anteriormente a queste formazioni, numerosi dentelli allungati, disposti in più file irregolari.

Il tubo boccale è corto e largo: lunghezza (compresa la cavità boccale) 82 μ, nell'olotipo (lungo 800 μ); larghezza (nell'olotipo) 10 μ ([5]). La metà anteriore del tubo è leggermente più larga della posteriore (12 μ) e presenta un ispessimento ventrale e le appendici di inserzione dei muscoli degli stiletti, a forma di robuste creste. Stiletti robusti, con grande furca e forti supporti.

Bulbo ovale (72 per 60 μ, in un individuo di 600 μ), con grosse apofisi triangolari e due macroplacoidi a forma di sottili bastoncini: il primo

---

([3]) Il campione conteneva inoltre: *Echiniscus (E.) merokensis*, *Pseudechiniscus suillus*, *Macrobiotus hufelandi*, *M. montanus*, *M. intermedius*, *Hypsibius (H.) pallidus*, *Calohypsibius ornatus coelatus*, *Diphascon alpinum* e *Itaquascon placophorum*.

([4]) Tale ipotesi è tanto più plausibile quando si consideri che nei Tardigradi la partenogenesi (anche se non dimostrabile nel caso specifico) è molto frequente. Nel nostro caso, una eventuale partenogenesi dei mutanti, darebbe a questi ultimi il carattere di clone.

([5]) La cavità boccale, escluse le lamelle, è lunga 15 μ e larga 25 (nell'olotipo).

(28 μ, nell'olotipo) ha l'estremità anteriore appuntita e presenta una strozzatura circa a metà lunghezza, preceduta da un rigonfiamento mediale, il secondo (18 μ) è continuo ed ha estremità arrotondate. Microplacoide assente.

Le unghie, di tipo *Isohypsibius,* presentano un aspetto piuttosto variabile a seconda dell'angolatura di visuale. Le unghie di ciascun paio di zampe sono quasi uguali. Ramo basale comune molto breve, ramo principale e ramo secondario poco differenti, robusti, fortemente incurvati. Il ramo principale ha forti punte accessorie. Alla base delle unghie esiste un piccolo ispessimento cuticolare, simile ad una lunula.

Le uova sono deposte libere, sferiche, con dimensioni comprese fra 80 e 120 μ, colore rosa-violaceo o grigiastro. L'uovo è chiuso in un involucro di tessuto trasparente, a struttura alveolare, con aspetto reticolato, che costituisce una cresta a doppia spirale, la quale, partendo da un polo si estende attorno all'uovo in due volute, per chiudersi al polo opposto. Il solco fra le due creste presenta sul suo fondo numerosi ponti trasversali dello stesso tessuto alveolare, che collegano le creste stesse fra di loro, e che lasciano libere piccole finestre allungate, in corrispondenza delle quali si vede la superficie stessa dell'uovo, che è completamente liscia. Compreso il suddetto rivestimento, il diametro risulta fra i 118 ed i 155 μ.

La specie risulta piuttosto abbondante nella Norvegia settentrionale. Nella collezione Maucci sono conservati l'olotipo, 46 paratipi e 96 uova, delle quali 14 embrionate. Gli esemplari provengono da cinque diversi campioni, tutti molto popolati:

N. 96 - Bodö, roccia al sole, Lat. 67° 16′ N. (Questo campione conteneva inoltre: *Echiniscus (E.) granulatus, Pseudechiniscus suillus, Macrobiotus harmsworthi, M. hufelandi, Hypsibius (H.) antarcticus*).

N. 97 - Vicino a Bodö, roccia al sole. (Altre specie presenti: *Echiniscus (E.) spinuloides, E. (E.) militaris, Macrobiotus hufelandi M. coronifer, Hypsibius (H.) microps*).

N. 98 - Saltstraunen, presso Bodö, roccia sul mare, a volte sommersa dalla marea. (Altre specie presenti: *Echiniscus (E.) granulatus, E. (E.) testudo, Macrobiotus coronifer, M. hufelandi, M. granulatus, Milnesium tardigradum*).

N. 99 - Saltstraunen, presso Bodö, roccia su un promontorio alto un centinaio di metri sul Saltfjorden. (Altre specie presenti: *Echiniscus (E.) trisetosus, E. (E.) blumi, Pseudechiniscus suillus, Macrobiotus hufelandi, M. intermedius, Hypsibius (H.) convergens*).

N. 108 - Forså, presso Narvik (Lat. 68° 20′ N). Roccia al suolo, al sole. (Altre specie presenti: *Macrobiotus hufelandi, M. orcadensis, M. islandicus, M. granulatus, Hypsibius (H.) microps, Milnesium tardigradum*).

L'olotipo (schedato col numero C.T. 4222) proviene da Forså.

E' noto che pochissime sono le specie di *Isohypsibius* che depongono uova libere. Con quella qui descritta si viene ad avere un gruppo di tre specie molto simili (ma chiaramente diverse per le uova) che costituiscono probabilmente un gruppo naturale: *Hypsibius (Isoh.) smreczynskii* Weglarska, 1970, specie acquatica; *H.* (*I.*) *weglarskae* Dastych, 1972, caratteristica di muschi bagnati; ed il qui descritto *H. (I.) volubilis,* specie probabilmente euriigra e perfino eurialina (il campione N. 98 è talora sommerso dal mare, mentre il campione N. 108 è un muschio in posizione asciutta e soleggiata).

BIBLIOGRAFIA

Dastych H., 1972 - *Isohypsibius weglarskae* sp. n a New Species of Tardigrada from Poland - *Bull. Acad. Polon. Scienc.*, Cl. II, 20 (11), pp. 761-762.

Maucci W., 1972 - Tardigradi muscicoli della Turchia - *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 20, pp. 169-221.

Maucci W., 1973-74 - Tardigradi muscicoli del Carso Triestino - *Boll. Soc. Adr. Scienze*, Trieste, 59 (1), pp. 107-150.

Ramazzotti G., 1972 - Il Phylum Tardigrada (seconda edizione aggiornata) - *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, Pallanza, 28, pp. 1-732.

Weglarska B., 1970 - *Hypsibius* (*Isohypsibius*) *smreczynskii* spec. nov., a new species of fresh-water tardigrade - *Zeszyty Nauk. Uniwerst. Jagiell., Zool.*, 16, pp. 107-114.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 251-262, 15-XII-1975

AUGUSTO CATTANEO (*)

PRESENZA DI *ELAPHE LONGISSIMA LONGISSIMA* (LAURENTI, 1768) MELANICA A CASTELFUSANO (ROMA)

(*Reptilia Squamata Colubridae*)

Riassunto. — Viene segnalata la presenza di *Elaphe l. longissima* melanica a Castelfusano, località del litorale romano. Di questa forma si esaminano la morfologia, l'ecologia, nonché un episodio riproduttivo; in base all'analisi di quest'ultimo sembra che il melanismo sia di natura genetica.

Abstract. — *Presence of melanic specimens of the Aesculapian snake,* Elaphe l. longissima, *near Rome, Italy.*

The melanic form of the colubrid snake, *Elaphe l. longissima* is recorded at Castelfusano, a locality of the Roman littoral. The morphology, the ecology and a reproductive episode of this form are examined; on the basis of an analysis of the last, it seems that the melanism is of genetic nature.

Il Saettone o Colubro di Esculapio, *Elaphe longissima* (Laurenti), abita l'Europa centrale e meridionale, nonché l'Asia occidentale, dal livello del mare sino a circa 1600 m (Tirolo).

Specie politipica, in tutto questo vasto areale essa si suddivide in quattro razze: *rechingeri*, *romana*, *persica* e *longissima*.

Elaphe longissima rechingeri Werner, 1932 è limitata all' isola Amorgos, nelle Cicladi sudorientali.

Elaphe longissima romana (Suckow, 1798) è diffusa nell' Italia centro-meridionale ed in Sicilia ([1]).

(*) Istituto di Zoologia dell'Università di Roma.
Indirizzo privato: Via E. D'Arborea 12, 00162 Roma.

([1]) Questa razza, descritta da SUCKOW col nome di *Coluber romanus* (terra typica restricta — MERTENS & L. MÜLLER 1928 —: Roma), veniva distinta in base alla presenza di strisce scure longitudinali sul dorso. CAPOCACCIA (1964) stabilì che essa comprende individui con colorazione scura del ventre, oltre ad altre peculiarità cromatiche e di squamatura.

Elaphe longissima persica (Werner, 1913), propria dell'Iran settentrionale, è melanica. Essa fu originariamente (1907) descritta da Nikolsky come *Coluber longissimus* var. *nigra*.

Elaphe longissima fu descritta da Laurenti nel 1768 col nome di *Natrix longissima*; la località tipica venne ristretta da Mertens e L. Müller (1928) a Vienna. Di tale sottospecie si conoscono forme a ventre scuro della Transcaucasia, descritte da Eichwald (1831) come *Coluber fugax*, da Duerigen (1897, p. 311) come *Coluber aesculapii* var. *ventrimaculatus* (nomen substitutum pro *Coluber fugax* Eichwald 1831) e da Schreiber (1912, p. 676) come *Coluber longissimus* var. e. *Zamenis aesculapii* var. *nigra* fu pubblicato come nomen nudum da Fitzinger nel 1853; successivamente fu provvisto di descrizione (²) da Duerigen (1897, p. 311: *Coluber aesculapii* var. *niger*) ed impiegato per le aberrazioni melaniche che appaiono occasionalmente della sottospecie nominale. Lo stesso Duerigen cita esemplari melanici del Colubro di Esculapio di Napoli, Trieste, Jugoslavia e Lenkoran. Forme melaniche o submelaniche di *Elaphe longissima longissima* sono state prese in considerazione anche da altri AA.: Massalongo (1853, *Coluber flavescens* var. *nigrescens*. Terra typica: Bolca, Verona); Schreiber (1875, p. 282: *Callopeltis aesculapii* var. d (³); 1912, p. 676: *Coluber longissimus* var. d, f (³)); Méhely (1897, *Coluber longissimus* var. *deubeli* — nomen nudum —); Werner (1897, *Coluber longissimus* var. *subgrisea*. Terra typica: Austria-Ungheria).

Boulenger (1918, pp. 188-189) sostiene che « il melanismo è raro in questo serpente. Certi esemplari sono interamente neri sopra e sotto (var. *niger*, Nikolsky), o da grigio-nerastro a nero sopra, grigio scuro sotto (var. *subgriseus*, Werner), con la linea angolare da ciascun lato

---

Elaphe longissima romana (Suckow 1798, sensu Capocaccia 1964), dal 1962 ad oggi, non è mai stata trovata da me a Castelfusano come in altre località circumromane.

(²) « 5. Var. *niger*, Fitzinger (Menag. p. 657), Colubro di Esculapio nero. E' caratterizzato dal fatto che i toni scuri del disegno diventano più intensi e fanno regredire la colorazione di fondo. Regione dorsale in genere bruno-nero intenso, con le sovralabiali e le due macchie latero-nucali, le quali ultime, d'altra parte, spesso mancano del tutto, giallicce; sui fianchi due strie longitudinali irregolarmente grigio-gialliccio, posteriormente sempre più dissolventisi in punti oppure in macchie nebulose e sfumate; spesso è presente anche una stria sottile, ondulata grigio-gialliccio lungo la parte mediana del dorso, nel terzo anteriore del tronco; regione ventrale nero fondo, solo la faccia inferiore del capo e gli orli delle squame del collo giallicci. Piccole modificazioni sono presenti anche in questa varietà, ... ».

(³) « var. d) Sopra olivastro-scuro, addome grigio-scuro o nerastro con macchie bianche disposte di seguito lateralmente; i margini bianchi delle squame confluiscono spesso verso l'addome secondo la lunghezza (Slavonia - I edizione, 1875; Europa orientale - II edizione, 1912).

var. f) Sopra e sotto nero-pece, uniforme (Dalmazia meridionale) ».

del ventre che spesso rimane chiara ». ANGEL (1946, p. 136) ribadisce che « certi individui sono neri o grigio-nerastri sopra e sotto, con una linea chiara da ciascun lato del ventre ».

Con la presente nota si esaminano la morfologia, l'ecologia, nonché un episodio riproduttivo di alcuni Saettoni neri rinvenuti a Castelfusano, località del litorale romano. Essi, pur appartenendo tutti alla sottospecie nominale, presentano ovviamente (varianti ecologici) un certo grado di discordanza rispetto alle descrizioni di questa forma riportate dai diversi AA.

Materiale esaminato.

Oltre al materiale riportato nel prospetto seguente (si veda anche il paragrafo « Osservazioni sulla riproduzione »), lo scrivente è attualmente in possesso di tre esemplari vivi: una coppia (cfr. « Oss. s. riprod. ») ed un maschio (Roma: Castelfusano; A. Preziosi legit; 13.VIII. 1974). Si fa presente che una femmina (Roma: Castelfusano; D. De Angelis legit; 19.VI.1969), morta in sua assenza, non venne conservata debitamente. Inoltre un individuo di questa forma è stato visto ospite dei terrari del Rettilario del Giardino Zoologico del Comune di Roma (Roma: Castelfusano; A. Preziosi legit; VIII.1972).

Colorazione e disegno [4].

GIOVANE.

Il disegno giovanile ripropone quello del giovane della sottospecie nominale (v. CAPOCACCIA 1964, pp. 369-373), salvo alcune peculiarità del capo. Si ha, infatti, la netta fusione della stria temporale con la macchia mandibolare posteriore in una linea arcuata da ambo i lati, nonché, solo nell' individuo *c*, la risoluzione della macchia postnucale in due tratti longitudinali separati.

Alla nascita non è molto agevole distinguere le forme melaniche dagli individui normali. A questo proposito assume valido significato diagnostico l' intonazione generale più cupa del soggetto in esame, nonché l'apigmentazione delle parti del corpo normalmente colorate in giallo (macchie latero-nucali, labbra, faccia inferiore del capo e del collo).

---

(4) Da rilevare che gli esemplari conservati in alcool presentano una leggerissima intonazione bruniccia delle parti scure, mentre le parti chiare tendono lievemente al gialliccio. Verrà comunque proposta la diagnosi cromatica dell'animale in vivo.

TABELLA 1. — *Caratteristiche morfologiche del materiale esaminato e conservato nella mia collezione.*

Le misure si riferiscono all'epoca della morte, dopo allevamento in cattività.

Lettera d'ordine	Sesso	Lunghezza totale mm	Lunghezza coda mm	Numero Preoculari	Numero Postoculari	Temporali		Numero Sopralabiali		Sopralabiali a contatto con l'occhio		Numero Sottolabiali		N. squame trasverse	Carenatura squame dorsali	Numero squame ventrali	Numero squame sottocodali
						Destra	Sinistra	D	S	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra				
a	♂	1300	265	1	2	2+3	2+2	8		IV V		9(I-IV)	10(I-V)	23	(*)	224+1/1	82/82+1
b	♀	1170	205	1	2	3+3	2+3	8-9	8	IV,V-V,VI	IV V	10(I-V)	11(I-V)	23	Assente	228+1/1	73/73+1
c	juv.	405	70	1	1	2+3		8-9	8	IV,V-V,VI	IV V	10(I-V)		23	id.	225+1/1	83/83+1
d	♀	495	85	1	2	1+2	1+1	8		IV V		10(I-V)		23	id.	229+1/1	75/75+1
e	♀	1260	225	D 1 S 2	2	1-2+3	1-2+2-3	8-9	8	IV,V-V,VI	IV V	9(I-IV)	10(I-V)	23	id.	230+1/1	72/72+1
f	♀	1040 capo e tronco	coda mozza	1	2	2+3		8		IV V		10(I-V)	9(I-IV)	23	id.	228+1/1	—
g	♀	—	coda mozza	1	2	2+3	3+3	8		IV V		10(I-V)		23	Lievissima	228+1/1	—
h	juv.	330	52	1	2	2+3		9	8	V VI	IV V	9(I-IV)	10(I-V)	23	Assente	226+1/1	70/70+1

Località, raccoglitore e data dei singoli esemplari le cui caratteristiche morfologiche sono esposte nella tabella.

a: Roma: Castelfusano; D. De Angelis legit, VI.1966
b: Roma: Castelfusano; D. De Angelis leg., 29.VI.1969
c: Individuo nato in cattività il 28.VIII.1969; morto V.1970
d: Id.; morto VI.1971
e: Id.; morto III.1974
f: Roma: Castelfusano, località Infernetto; A. Cattaneo leg., 12.IV.1971
g: Roma: Castelfusano; A. Preziosi leg.
h: Individuo nato in cattività

(*)Relativamente abbastanza accentuata man mano che si procede in senso antero-posteriore (anche base della coda).

Fig. 1. — ♀ melanica di *Elaphe longissima longissima* (Laur.), esemplare *f*.
(*foto A. Cattaneo*)

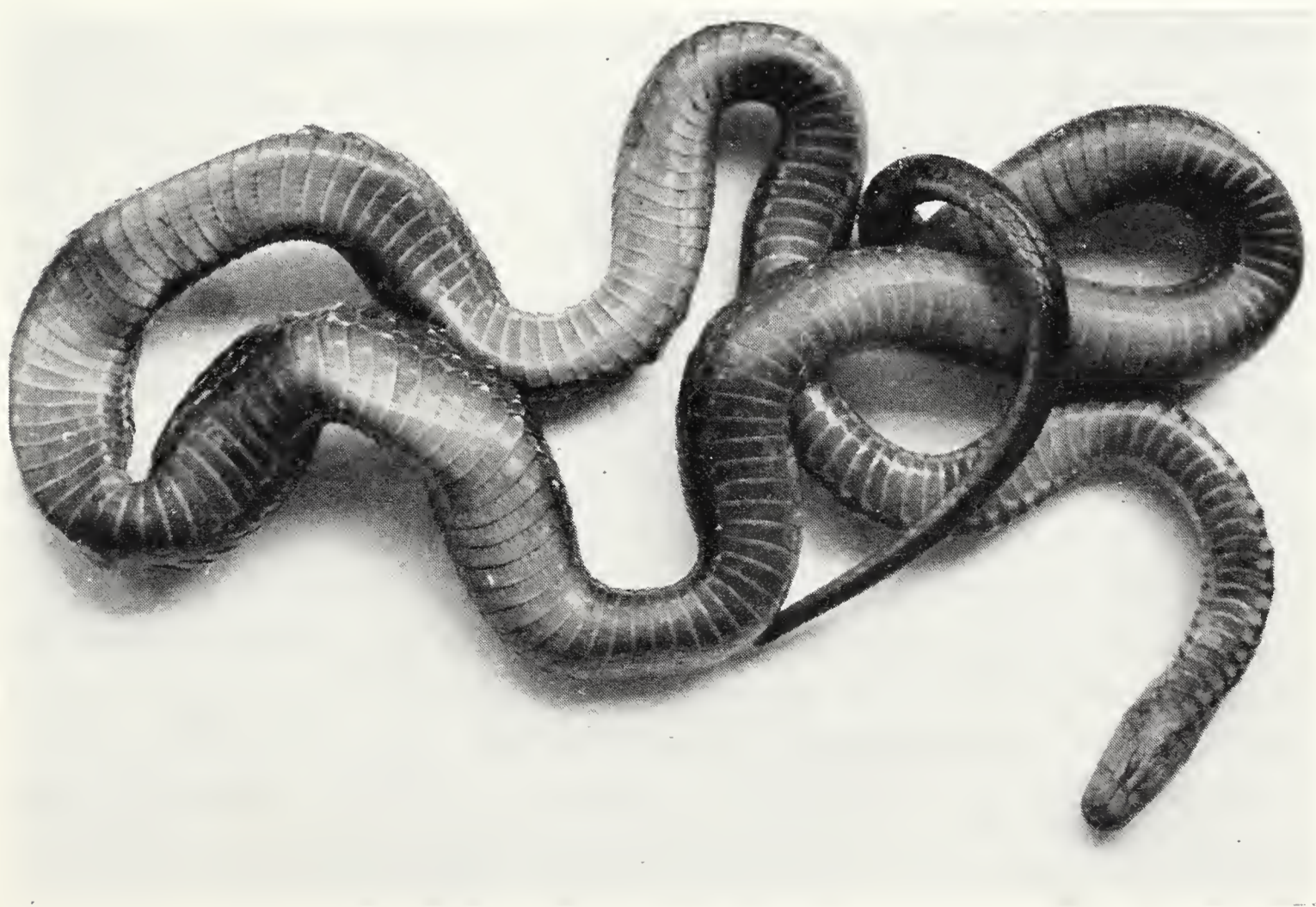



Fig. 2. — Lo stesso esemplare della fig. 1, visto ventralmente.
(*foto A. Cattaneo*)

ADULTO ([5]).

Capo. - Faccia superiore bruno-nerastra. La stria scura temporale, non sempre ben distinta, è in contatto con la macchia mandibolare posteriore; quest'ultima però, per lo più, si scioglie in un reticolo nero che orla le sottolabiali, le golari e le dorsali adiacenti. Labbra, faccia inferiore, regioni latero-inferiori del collo bianchicce. Dello stesso colore sono le macchie latero-nucali, appena visibili solo nei soggetti più giovani. Nelle parti chiare sunnominate il pigmento si insinua fra le suture delle squame a contatto (ad esempio si nota, in genere fra la IV e V sopralabiale e la V e VI sottolabiale, una linea nera verticale, accompagnata da sfumatura grigia) oppure si deposita in macchie (golari) ed ombreggiature (sinfisiali, labiali, laterali del collo). La macchia postnucale è solo intuibile da tratti più scuri.

Dorso. - Bruno-nero fondo e compatto, lucente (solo eccezionalmente con qualche squama bruna). Su di esso spicca un numero variabile di macchiette lineari bianche che occupano gli orli delle squame, disponendosi a volte in forma romboidale, incrociata o convergente. Esse tendono a disporsi secondo allineamenti longitudinali sui fianchi. In genere il loro numero diminuisce con l'età. Negli individui più giovani si possono ancora intuire le quattro fasce scure longitudinali (v. CAPOCACCIA 1964, pp. 371-373, schema A).

Ventre. - Le prime ventrali presentano prossimalmente una marmorizzazione scura, più accentuata agli estremi laterali di esse, che sono ripiegati sui fianchi, in modo da costituire d'ambo i lati la tipica angolosità, propria di tutti i rappresentanti del genere *Elaphe,* genere notoriamente arboricolo (SCHMIDT & INGER 1958, pp. 154-155). Distalmente le suddette squame sono bianchicce. Man mano che si procede in senso antero-posteriore, la marmorizzazione si fa più intensa e più estesa sino ad occupare tutto il gastróstego, risparmiando unicamente il tratto posteriore della carena, che appare bianchiccio. Complessivamente il ventre si mostra nero o nero-grigiastro, lucente, con una linea chiara, tratteggiata, da ciascun lato di esso. Un'altra linea chiara, meno evidente e più o meno diritta o zigzagata, decorre a confine fra i gastrósteghi e la prima fila di dorsali. Le suddette linee chiare si arrestano in corrispondenza della cloaca, per cui il sottocoda appare uniformemente nero. Punti e macchie chiare possono interrompere l'uniformità della colorazione che, in ultima analisi, evoca quella del giovane (v. CAPOCACCIA 1964, p. 371, schema A).

([5]) Le femmine presentano una melanizzazione più intensa e più estesa rispetto ai maschi.

Note geo-botaniche sulla località di cattura [6].

La pineta di Castelfusano, ad una trentina di chilometri da Roma, sul litorale omonimo, comprende circa mille ettari di bosco. L'antropizzazione e la conseguente degradazione hanno oggigiorno raggiunto vertici elevatissimi; ciò nonostante, per alcuni tratti, si può ancora assistere a magnifiche espressioni di vita vegetale.

Dirigendosi dal mare verso l'entroterra Castelfusano offre una certa eterogeneità di ambienti.

La duna litoranea costituisce un habitat di elezione, dove, su un tappeto di Licheni, il Ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*), il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*) e le Filliree (*Phillyrea* sp. div.) si mostrano nei loro aspetti più degradati.

Lasciata la duna, la macchia mediterranea va via via assumendo i suoi tratti più tipici, infoltendosi e, soprattutto, sviluppandosi in altezza; in alcuni punti essa è, a tutt'oggi, praticamente impenetrabile. I suggestivi Pini domestici (*Pinus pinea*) ne spezzano la monotonia di forme in un tutt'unico bivalente; in effetti la macchia sempreverde costituisce il sottobosco della pineta. Il Leccio (*Quercus ilex*), l'Erica (*Erica arborea*), le Ginestre (*Cytisus scoparius* e *Spartium junceum*, che fioriscono in epoche complementari: aprile-maggio la prima, maggio-agosto la seconda), l'Alloro (*Laurus nobilis*, ormai ridotto a pochissimi esemplari nei recessi più caldo-umidi), i Ginepri, il Lentisco, il Corbezzolo, le Filliree, avvolti dalla Smilace (*Smilax aspera*), fanno ombra al Pungitopo (*Ruscus aculeatus*) ed ai Ciclamini (*Cyclamen*). In un paio di punti si notano anche fatiscenti ruderi di età romana.

Dove il terreno accenna a concavità naturali piuttosto vaste, coincidenti con la superficializzazione della falda freatica, nonché dove quest'ultima assume una posizione stratigrafica emergente, essenze decidue si mescolano alle xerofile, sino a divenire esclusive nei punti più umidi. Gigantesche Farnie (*Quercus robur*), Frassini (*Fraxinus excelsior*) ed Olmi (*Ulmus minor*), contesi dall'Edera (*Hedera helix*) e dalla Vitalba (*Clematis vitalba*), campeggiano su un groviglio inestricabile di Rovi (*Rubus ulmifolius*).

---

(6) Poiché il materiale raccolto ed esaminato proviene tutto dalla stessa località, né, in dodici anni di attive ed attente ricerche, sono stati rinvenuti, da me o da altri, individui melanici di questa specie in territori strettamente limitrofi (Castelporziano) o di apparente continuità ecologica (Capocotta), ritengo valido proporre una diagnosi dei principali habitat che compongono la zona. Essa sarà necessariamente incompleta a causa della vastità dell'argomento e dell'oggetto di questa nota.

Verso i confini interni della pineta il sottobosco in certi tratti scompare e gli subentrano dei gramineti, già adibiti al pascolo. Qualche Perastro (*Pyrus communis pyraster*), sporadici Lecci ed Oleastri (*Olea europaea oleaster*), sul terreno Cisti (*Cistus*), Asfodeli (*Asphodelus*), certe Labiate profumate, come la Menta (*Mentha*), insomma tutto ciò che il bestiame non ha potuto o non ha voluto distruggere.

A questo punto la pineta si affaccia su una vasta bassura, che sino quasi alla fine del secolo scorso (1890) costituì una palude malarica. Ancora oggi i sinistri nomi di certe località, come « Pantano » ed « Infernetto », riecheggiano il funesto retaggio anofelico. Una rete di canali, in parte con fondo naturale (torbosi), in parte con fondo in cemento (sapropelici), idrovore, strade, case coloniche, colture e disboscamenti massivi (bonifica integrale) hanno radicalmente mutato l'aspetto idrografico, nonché floristico della zona. A ciò si aggiunge l'azione falciante delle ruspe che annualmente mortificano le ambizioni colonizzanti di Scirpi (*Scirpus*), Canne (*Arundo donax, Phragmites communis*), Equiseti (*Equisetum*), Cárici (*Carex*), Giunchi (*Juncus*), Felci, dell'Ebbio (*Sambucus ebulus*), del Gigaro (*Arum italicum*), delle Ortiche (*Urtica*). Nei fossi, in primavera, la gialla fioritura del Falso Acoro (*Iris pseudoacorus*), in estate, il verde manto, compatto ed ingannevole, delle Lenticchie d'acqua (*Lemna minor*) sono indici di una volontà di sopravvivenza non ancora debellata. Le sponde dei canali sono accompagnate da una vegetazione arbustiva stentata con Rovi e Biancospini (*Crataegus oxyacantha*); alti Pioppi (*Populus nigra, nigra pyramidalis*), Frassini, Olmi, rari Salici (*Salix alba*), qualche Farnia ripropongono suggestivi aspetti scomparsi.

Alla bassura umida, sempre più verso l'entroterra, segue una fascia a gariga con Mirto (*Myrtus communis*) ed Enule (*Inula graveolens*) dominanti e qualche Sughera (*Quercus suber*).

Riepilogando, dal mare ai confini interni, si ha, a Castelfusano, la seguente successione ecologica: duna, pineta con sottobosco (con luoghi secchi e luoghi umidi), pineta con gramineto, palude bonificata, gariga.

* * *

In tutto questo territorio il genere *Elaphe* Fitzinger è rappresentato da due specie: *E. quatuorlineata* (Lacépède) ed *E. longissima* (Laurenti), quest'ultima con la forma tipica e la sua variante melanica [7].

---

(7) Da notare che le femmine della forma tipica sono decisamente più scure dei maschi ed inoltre che taluni individui, provenienti dalla località in esame, nonché da territori limitrofi (Castelporziano), presentano parimenti un certo aumento della pigmentazione, riconducibile ad ecovariazioni o ad effetti di dominanza intermedia.

Elaphe quatuorlineata, specie xerofila, predilige gli ambienti asciutti (duna, luoghi secchi della pineta con sottobosco, pineta con gramineto, gariga), mentre *Elaphe longissima*, specie igrofila, abita di preferenza i luoghi umidi della pineta con sottobosco, nonché la palude bonificata (specie vicarianti od equivalenti ecologici).

Da notare che anche *Coluber viridiflavus viridiflavus* Lacépède, che vive nella zona, presenta un certo iscurimento della colorazione, perlomeno nella maggior parte degli individui. Viceversa gli esemplari neri del Colubro di Esculapio rappresentano un'esigua parte delle popolazioni locali, oggigiorno estremamente rarefatte (cfr. il paragrafo « Osservazioni sulla riproduzione »). Le due forme, tipica e melanica, vivono frammiste.

* * *

MERTENS (1960), a proposito dei Rettili melanici, così scrive: « E' curioso il fatto che, su suoli notevolmente ricchi in sale, molti Sauri e Serpenti tendono ad assumere un colore nero; è il caso, ad esempio, di *Eryx miliaris* nel Nord della regione caspica, delle *Mabuia* nelle zone costiere del Sud-Ovest africano e dei *Tropidurus* del Perù. Del resto si incontra abbastanza sovente la stessa particolarità nei Rettili viventi nelle piccole isole e sulle alte montagne; questa caratteristica deve essere in relazione piuttosto con le condizioni di temperatura e di illuminazione di questi ambienti ». MARCHI (1901) non lo smentisce quando sostiene di possedere « . . . un esemplare di *Elaphis Aesculapii* preso nelle Alpi interamente nero ».

Ora, i terreni che si trovano a Castelfusano (depositi littorali neozoici) sono essenzialmente di due tipi, sabbiosi ed argillosi, questi ultimi paludogeni, essendo impermeabili. L'acqua piovana, dotata di un notevole potere solvente, percolando le minute particelle sabbiose, si arricchisce in sali minerali di genesi marina (soprattutto cloruri, altamente igroscopici), che vanno ad ipertonicizzare la sottostante falda freatica, dovuta allo strato argilloso ed in equilibrio idrogeologico con l'acqua del mare. Ciò comporta un richiamo d'acqua dolce, per capillarità osmotica, dai terreni limitrofi, con effetti isotonici sulla falda (se così non fosse, al posto della vegetazione locale, già descritta all' inizio di questo paragrafo, e compatibilmente alla circolazione sotterranea di soluzioni concentrate, avrebbero attecchito solo piante alofile, cioè piante che presentano fisionomie e adattamenti assai simili a quelli delle piante che vivono su suoli aridissimi e che hanno succhi cellulari con alte pressioni osmotiche — GIACOMINI, 1958 —). Ne segue che la zona è fortemente umida, soprattutto e logicamente nel tratto argilloso e nei punti a falda acquifera superficiale, coincidenti o no con depressioni naturali del terreno (come già detto, usuali habitat dei Saettoni locali).

In effetti un alto grado di umidità relativa determina e permette nei pecilotermi l'esposizione all' irradazione solare ([8]). Ciò potrebbe essere messo in relazione con la comparsa di mutanti neri di *Elaphe longissima* e di individui scuri di *Coluber viridiflavus* nella località in esame, come anche di Rettili melanici nelle piccole isole e sulle alte montagne, dove parimenti si riscontra un'elevata percentuale di umidità relativa ([9]) e l' insolazione diurna è intensa (particolarmente in montagna per la purezza dell'atmosfera).

Per quanto riguarda poi le regioni citate da MERTENS (l. c.) esse corrispondono a deserti costieri, caratterizzati, fra l'altro, dalla elevata umidità relativa dell'aria (70-75% nelle coste settentrionali del Mar Caspio — BORISOV, 1965 —; « forte umidità » nelle zone costiere dell'Africa sud-occidentale — MIGLIORINI, 1955 —; 82-84% lungo le coste peruviane — RICCARDI, 1966 —). In effetti nei deserti si ha un'evaporazione intensa, che induce la risalita delle acque ipogee; queste ultime, giunte in superficie, evaporano depositando il loro contenuto minerale sotto forma di efflorescenze. L' igroscopicità del suolo salino determina poi condizioni di umidità stratificata verso il basso, dove appunto vivono i Rettili.

Pur ammettendo l'esistenza, in altri tratti litoranei sabbio-argillosi, di eventuali e possibili ostacoli geomeccanici (barriere argillose, ecc.), che potrebbero limitare sino ad impedire il fenomeno della capillarità osmotica, con conseguenti ripercussioni sulla flora e sulla fauna, la situazione geochimica-idrogeologica di Castelfusano, naturalmente, non è esclusiva. Viene spontaneo pensare che essa si ripeta in moltissime altre località costiere della Terra a facies litorale con foresta planiziaria, soprattutto in quelle finitime, dove però, come già osservato alla nota ([6]), non sono stati mai rinvenuti Saettoni neri. « Ecco un enigma e uno dei più interessanti aspetti dei problemi dell'evoluzione: perché certi animali non sono penetrati in habitat viciniori che pure sembrano così confacenti

---

([8]) « L'azione della temperatura e quella dell'umidità interferiscono ed agiscono insieme sulla resistenza degli animali terrestri. La resistenza alle variazioni di temperatura può essere perciò diversa a differenti gradi di umidità e viceversa.

Agli effetti ecologici ha quindi importanza il rapporto temperatura umidità che può essere rappresentato per una data località con un climogramma » (D'ANCONA, 1966).

([9]) Legge ecologica di GLOGER: « L' intensità della pigmentazione (soprattutto della melanina che è alla base della maggioranza dei colori degli animali) tende a diminuire col diminuire della temperatura, mentre l' intensità del pigmento nero tende ad aumentare con l'aumentare dell'umidità relativa. Le pigmentazioni gialle o bruno-rosse sono invece caratteristiche delle regioni calde e aride ».

Del resto, per quanto riguarda almeno l'ofiofauna italica, i casi di melanismo sono più frequenti fra le specie igrofile o, quanto meno, euriigre (*Natrix natrix, Coluber viridiflavus, Vipera aspis, ...*).

alle loro consuetudini di vita? Questo interrogativo, come molti altri, non ha ancora avuto risposta » (SCHMIDT & INGER, 1958).

Tutto quanto suesposto è stato formulato a livello di ipotesi e solo diligenti indagini geofisiche (rilevamenti con conduttimetri, ecc.), nonché biologiche, potranno convalidarlo.

Osservazioni sulla riproduzione.

La femmina *b*, catturata già gravida ed allevata dallo scrivente, il 2.VII.1969 depose 8 uova che si schiusero tutte il 28.VIII.1969, quindi dopo 57 giorni di incubazione. 5 giovani erano melanici (1 ♂, 3 ♀♀ ed uno che morì in età prepubere), 3 di colorazione normale (di cui non è stato possibile determinare il sesso). Il rapporto fra le due classi va considerato di 1 : 1 e l'ipotesi più semplice è quella dell'incrocio fra un eterozigote ed un omozigote recessivo.

M = melanico
$+ (m)$ = non melanico

P	♀ $Mm \times$ ♂ mm
F_1	5 Mm (1 ♂ 3 ♀♀), 3 mm

Il carattere melanico sembra quindi di natura genetica. La forma melanica sarebbe il risultato di un mutante dominante ad un singolo *locus m* (ipotesi monofattoriale), non legato al sesso, la cui frequenza nella popolazione studiata può essere stimata intorno al 5%. Si tratta, quindi, di un vero e proprio polimorfismo genetico.

I cinque individui scuri vennero allevati e due di essi (una coppia) godono a tutt'oggi ottima salute; gli altri tre (esemplari *c*, *d*, *e*) morirono in età diverse (rispettivamente 9 mesi ca., 1 anno e 10 mesi ca., 4 anni e 7 mesi ca.). La maturità sessuale è stata raggiunta dalla coppia vivente e dall'esemplare *e* a 2-3 anni.

RINGRAZIAMENTI.

Un particolare ringraziamento desidero rivolgere al Prof. C. Consiglio dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Roma per la costante e cortese collaborazione. Ringrazio sentitamente inoltre il Prof. L. Bullini dell'Istituto di Genetica dell'Università di Roma, il Prof. R. Mertens, Direttore del Museo di Storia Naturale ed Istituto di Ricerche Senckenberg di Francoforte sul Meno, la Dr.ssa L. Capocaccia del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, il Prof. E. Kramer di Liestal, il Sig. S. Bruno di Roma, il Sig. A. Antoniani di Roma, il Prof. V. Giacomini dell'Istituto di Botanica dell'Università di Roma, il Dr. C. Boni ed il Dr. S. Lombardi, rispettivamente idrogeologo e geochimico all'Istituto di Geologia dell'Università di Roma, per i preziosi suggerimenti ed aiuti.

BIBLIOGRAFIA CITATA

ANGEL F., 1946 - Faune de France, 45, Reptiles et Amphibiens - *P. Lechevalier*, Paris.

BORISOV A. A., 1965 - Climates of the U.S.S.R. - *Oliver & Boyd*, Edinburgh and London.

BOULENGER G. A., 1913 - The Snakes of Europe - *Methuen & Co. Ltd.*, London.

CAPOCACCIA L., 1964 - Variabilità e sottospecie di *Elaphe longissima* (Laur.) in Italia - *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 74: 353-387.

D'ANCONA U., 1966 - Trattato di Zoologia - *UTET*, Torino.

DUERIGEN B., 1897 - Deutschlands Amphibien und Reptilien - Magdeburg.

EICHWALD C. E., 1831 - Zoologia specialis Rossiae et Poloniae - Vilna, III.

FITZINGER L. J., 1853 - Versuch einer Geschichte der Menagerien des österreichisch-kaiserlichen Hofes - *Sitzungsber. math. nat. Cl. Akad. Wiss. Wien*, 10: 626-710.

GIACOMINI V., 1958 - In: Conosci l'Italia. Vol. II: La Flora - *Touring Club Italiano*, Milano.

LACÉPÈDE (DE) B. G., 1789 - Histoire Naturelle des Serpentes - Paris.

LAURENTI J. N., 1768 - Synopsis Reptilium - Wien (*A. Asher*, Amsterdam, 1966).

MARCHI G., 1901 - Serpenti del Trentino - *Almanacco Agrario*, Trento, 8: 362-445.

MASSALONGO A., 1854 - Catalogo ragionato dei Rettili fino ad ora conosciuti nella Provincia Veronese - *Mem. Accad. Agricolt., Comm. Art. Verona*, 29.

MÉHELY L. v., 1897 - *Termeszett. Közl.*, Budapest, 29.

MERTENS R., 1960 - Anfibi e Rettili - *S.A.I.E.*, Torino.

MERTENS R. & MUELLER L., 1928 - Liste der Amphibien und Reptilien Europas - *Abh. senckenberg. naturf. Ges.*, Frankfurt am Main, 41: 1-62.

MIGLIORINI E., 1955 - L'Africa - *UTET*, Torino.

NIKOLSKY A. M., 1907 - Reptiles et amphibiens, recueillis par Mr. N. A. Zaroudny en Perse en 1903-1904 - *Ann. Mus. zool. Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg*, 10 (1905): 260-301 (Russo).

RICCARDI R., 1966 - L'America meridionale. Lineamenti geografici - *Cremonese*, Roma.

SCHMIDT K. P. & INGER R. F., 1958 - Il libro dei Rettili - *A. Mondadori*, Verona.

SCHREIBER E., 1875 - Herpetologia europaea - *F. Vieweg*, Braunschweig.

SCHREIBER E., 1912 - Herpetologia europaea. Zweite Aufl. - *G. Fischer*, Jena.

SUCKOW G. A., 1798 - Anfangsgründe der theoretischen und angewandten Naturgeschichte der Thiere. Dritter Theil. Amphibien - Leipzig.

WERNER F., 1897 - Die Reptilien und Amphibien Österreich-Ungarns und der Occupationsländer - *Pichlers W. & S.*, Wien.

WERNER F., 1913 - Neue oder seltene Reptilien und Frösche des Naturhistorischen Museums in Hamburg - *Mitt. naturhist. Mus. Hamburg*, 30: 1-51.

WERNER F., 1932 - Eine neue Schlange aus dem Cycladenarchipel - *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.*, 1, 69: 232.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 116 (3-4): 263-264, 15-XII-1975

SILVANO CANZONERI & DINO MENEGHINI (*)

UNA NUOVA *DISCOCERINA* ITALIANA: *DISCOCERINA BEZZII* N. SP.

(*Diptera Ephydridae*)

Riassunto. — Nel presente lavoro viene descritta *Discocerina bezzii* n. sp., prossima a *D. galactoptera* Becker.

Summary. — *A new Italian* Discocerina: Discocerina bezzii *n. sp.* (Diptera Ephydridae).

In the following paper *Discocerina bezzii* is described. The new taxon is related to *D. galactoptera* Becker but well characterized by the different colour of tibiae and tarsi. It has been collected in Marche (Macerata: *loc. typ.*) and in Lombardia (Sondrio).

Rivedendo il materiale della collezione Bezzi, conservata nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano, abbiamo isolato due esemplari di *Discocerina* appartenenti ad una entità nuova per la scienza.

Descriviamo in questa sede la nuova specie e cogliamo l'occasione per ringraziare il Prof. Cesare Conci, il Dr. Carlo Leonardi e l'amico Italo Bucciarelli per la cordiale collaborazione.

Discocerina (Ditrichophora) bezzii sp. n.

Faccia lunga, stretta, subpianeggiante, di profilo regolarmente arrotondato e non prominente, da bianco-grigia a leggermente giallastra, pruinosa. Carena interantennale poco sviluppata. Parafaccia e guance strette (indice cefalico 5:1). Sono presenti due facciali robuste, lo spazio compreso tra la facciale superiore e la parafaccia è circa uguale alla larghezza della parafaccia stessa; facciale inferiore più avvicinata alla parafaccia. E' presente una serie secondaria (esterna) di brevissimi pe-

---

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

luzzi. Fronte grigio-bruna, chiara, opaca. Zona ocellare dello stesso colore della fronte. Orbitali anteriori assenti. Antenne rossicce, con i primi articoli leggermente imbruniti al lato dorsale. Arista con 5-6 raggi.

Mesonoto, scutello e pleure grigio-giallastri, chiari, pochissimo lucidi, sopraalare ben sviluppata. Anche brune. Femori e tibie bruni, le articolazioni e le estremità delle tibie giallastre. Tarsi interamente gialli. I femori anteriori presentano nella regione apicale una serie non molto distinta di 4-6 piccole spinule posteroventrali nere. Ali assai leggermente lattiginose; la prima sezione costale con spinule lunghette, subeguali. Seconda sezione costale meno di due volte più lunga della terza. Addome bruno-nero, opaco nella parte anteriore e lucido all'estremità. Quarto e quinto segmento di lunghezza subeguale. Lunghezza mm 1,5-2,1.

Osservazioni: Per caratteri, questa nuova entità si avvicina alla *D. galactoptera* Becker; se ne distingue agevolmente per la diversa colorazione delle tibie e dei tarsi.

Holotypus: 1 esemplare di Macerata 17-XI-1897 (Coll. Bezzi, Museo Civico di Storia Naturale di Milano); *paratypus*: 1 esemplare di Sondrio, 10-VI-1899 (Coll. Museo Civico di Storia Naturale di Venezia).

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Consiglio Direttivo per il 1975

Presidente:	NANGERONI Prof. Giuseppe (1974-1975)
Vice-Presidenti:	CONCI Prof. Cesare (1975-1976) RAMAZZOTTI Prof. Giuseppe (1974-1975)
Segretario:	CAGNOLARO Dr. Luigi (1974-1975)
Vice-Segretario:	DEMATTEIS RAVIZZA Dott.sa Elisabetta (1975-1976)
Cassiere:	TURCHI Rag. Giuseppe (1974-1975)
Consiglieri: (1974-1975)	MAGISTRETTI Dr. Mario, MOLTONI Dr. Edgardo, SCHIAVINATO Prof. Giuseppe, TACCANI Avv. Carlo, TAGLIABUE Dr. Egidio, TORCHIO Prof. Menico
Bibliotecario:	SCHIAVONE Sig. Mario

Comitato di Redazione dei Periodici

Coincide col Consiglio Direttivo

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Personale scientifico (1975)

Direttore:	CONCI Prof. Cav. Cesare (Entomologia)
Vice-Direttori:	PINNA Prof. Giovanni (Paleontologia e Geologia) CAGNOLARO Dr. Luigi (Vertebrati)
Conservatori:	DE MICHELE Dr. Vincenzo (Mineralogia e Petrografia) LEONARDI Dr. Carlo (Entomolgia) MICHELANGELI Dr. Marcello (collezioni)

Personale tecnico (1975)

Capo Preparatore:	BOLONDI Sig. Lauro
Vice-Capo Preparatore:	GIULIANO Sig. Giangaleazzo (Vertebrati)
Preparatori:	BUCCIARELLI Sig. Italo (Insetti) SPEZIA Rag. Luciano (Fossili) FRANCO Sig. Paolo CARMINATI Sig. Carlo

Personale amministrativo (1975)

Addetto alla Segreteria del Museo: D'AMATO Sig. Floridoro
Addetti alla Biblioteca del Museo: SCHIAVONE Sig. Mario, Commissario Amministr.; PERIN Sig. Mario, Applicato.

CRONACA SOCIALE
DELLA SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Adunanze Sociali

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 16 NOVEMBRE 1974
Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

Aperta la seduta, il Presidente espone i motivi che rendono necessario l'aumento della quota sociale. Dopo discussione, viene approvato di portarla per il 1975 a L. 10.000 annue.

Il Prof. Nangeroni ricorda poi l'ottimo esito dell'escursione sociale al Monte Baldo, del 13 ottobre 1974.

Vengono quindi nominati all'unanimità a Soci Annuali i seguenti Sigg.: *Claudio Albertino* (Genova Pegli), Dr. *Augusto Biancotti* (Torino), Per. Chim. Ind. *Livio Bignami* (Milano), Sig. *Luigi Colombo* (Milano), Dr. *Alberto Ferretti* (Cagli), *Gruppo Naturalistico Valceresio* (Induno Olona), Sig. *Nino Magli* (Bologna), Prof. *Pietro Meda* (Milano), Geom. *Felice Michelotto* (Milano), Dr. *Angelo Morisi* (S. Rocco Castagnaretta), *Museo Ornitologico Brandolini* (Ravenna), Prof.ssa *Lidia Orsi Relini* (Genova), Comm. *Aldo Pasquino* (Milano), Sig. *Carlo Poletti* (Milano), Sig. *Angelo Rossini* (Costamasnaga), Sig. *Piergianni Sampò* (Milano), Dr. *Giuseppe Spinelli* (Salò), Sig. *Federico Vertemati* (Bernareggio), Sig. *Rodolfo Zetti* (Pavia).

Segue la votazione per la nomina di due Revisori dei Conti per il 1975. Risultano eletti l'Ing. Giuseppe Scaini ed il Dr. Roberto Potenza.

Seguono quindi le LETTURE. Il Prof. G. M. GRAMACCIOLI commemora il Socio Alessandro Braccio. Poi V. DE MICHELE: *Le Collezioni mineralogiche del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*; L. SICARDI: *Cronache dell'attività vesuviana. Il periodo eruttivo 1872-1906. Parte I. Le eruzioni radiali lente ed i sette relativi sottoperiodi* (riassunta da L. Cagnolaro); P. VIENNA: *Gli Histeridae paleartici conservati nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* (*Coleoptera*) (riassunta da C. Conci).

E' quindi seguita la conferenza del Prof. Menico Torchio, Direttore della Civica Stazione di Idrobiologia ed Acquario di Milano su *I Benedettini in difesa di Galileo: un'esperienza unica per la nuova scienza*, in cui sono illustrati interessanti documenti storici, peraltro poco noti, sulla vita di Galileo.

Il presente verbale viene steso, letto ed approvato seduta stante.

Il Segretario: Dr. L. CAGNOLARO

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 19 APRILE 1975

Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, viene presentato il Bilancio Consuntivo 1974, che pure viene approvato.

Si passa quindi alla votazione per la nomina di Soci alle cariche di Vice Presidente e di Vice Segretario. Vengono rieletti all'unanimità il Prof. Cesare Conci, Vice Presidente, e la Dott.ssa Elisabetta Dematteis Ravizza, Vice Segretario.

Si passa quindi alla votazione per la nomina a Soci Annuali dei Sigg. Dr. *Gaspare Attardo* (Como), *Cipriano Carcano* (Cernobbio), *Maria Grazia Donzelli Sani* (Milano), Dott.ssa *Giuseppina Germano* (Torino), *Franco Magri* (Trescore Balneario), Dr. *Renato Mazzalai* (Trento), Dr.ssa *Franca Nicolini* (Padova), *Francis Rizzato* (Canzo), *Floriano Sama* (Ravenna), Prof.ssa *Maddalena Caputi* (Corato), Prof. *Bruno Cenni* (Gubbio), *Giancarlo Dameno* (Milano), *Maurizio Mornati* (Cormano), Prof.ssa *Micaela Priora* (Milano), *Fiorella Veronesi* (Milano). Risultano tutti eletti all'unanimità.

La Prof. Carla Baldi Bartolazzi presenta quindi una mozione sull'insegnamento delle Scienze nel nuovo Biennio post-media. Dopo ampia discussione la mozione, con qualche modifica, è approvata.

Seguono le LETTURE: G. PINNA: *I Crostacei della fauna triassica di Cene in Val Seriana (Bergamo)*. Essendo gli altri Autori assenti, l'Assemblea decide di non dar luogo alle letture d'ufficio.

Alle ore 17, in seduta pubblica dell'Accademia Nazionale di Entomologia, il Prof. Sandro Ruffo, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, commemora il Dr. Mario Magistretti, che fu sino alla morte Consigliere della Società.

Il Segretario: Dr. L. CAGNOLARO

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 15 NOVEMBRE 1975

Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

Il Presidente commemora brevemente la Socia Prof.ssa Gina Luzzatto, docente all'Istituto Tecnico Schiapparelli, botanica, di recente scomparsa. Ricorda pure lo svolgimento delle tre ultime gite sociali, al Parco glaciale Stoppani, in Trentino, nel 150° della nascita di Antonio Stoppani (20 aprile 1975), nell'Appennino Reggiano, a Quattro Castella, Canossa e Rossena (18 maggio 1975) ed infine quella ai laghetti della Val Cadino superiore nell'Adamello meridionale (6 luglio 1975), tutte coronate dal miglior esito. Ricorda pure la spedizione alla Terra di Baffin del Prof. Corbellini del Liceo di Lodi, col patrocinio morale della Società.

Il Segretario dà quindi lettura del Verbale della seduta del 19 aprile 1975, che viene approvato all'unanimità.

Il Vice Presidente Prof. Conci illustra il Bilancio preventivo 1975, che profila una migliorata situazione finanziaria della Società, grazie ai contributi della Regione Lombardia. Il bilancio è approvato all'unanimità.

Si passa quindi alla votazione per la nomina di due Revisori dei conti per il 1976. Sono eletti all'unanimità il Dr. Roberto Potenza ed il Dr. Ubaldo Gaffurini. Segue infine la votazione per la nomina a Soci annuali dei Sigg. *Nevio Basezzi* (Curno), *Sante Ghizzoni* (Milano), Dr.ssa *Laura Gioffredi Brugnoli* (Milano), Ing. *Angelo Orzi* (Fidenza), Dr. *Paolo Emilio Tomei* (Pisa), *Mario Varalli* (Sesto Calende), Dr.ssa *Maria Paola Bedini* (Milano), *Fiorenzo Bonati* (Concorezzo), *Marco Mangano* (Novara). Tutti vengono eletti all'unanimità.

Seguono le LETTURE: M. BOSCARDIN & V. DE MICHELE: *Dawsonite di Terlano (Bolzano)*; G. PINNA & L. SPEZIA: *Catalogo dei Tipi del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. 2°. I Tipi dei Cefalopodi Ammonoidei*; L. LEONARDI: *Note su alcuni* Longitarsus *con descrizione di due nuove specie* (Coleoptera); L. TAMANINI: *Osservazioni sui maschi del* Dimorphocoris pericarti *e descrizione delle femmine* (Hemiptera) (queste tre riassunte da C. Conci); L. CAGNOLARO: *Le Collezioni dei Mammiferi del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.*

Terminati i lavori, il socio Sig. V. Donnarumma ha presentato una ricca selezione di diapositive a colori sulla flora alpina e lombarda, commentate dal botanico Dr. Enrico Banfi.

Il Segretario: Dr. L. CAGNOLARO

Elenco dei Soci e degli Enti che hanno versato contributi straordinari nel 1975

Dr. Edgardo Moltoni	L.	10.000
Prof. Giuseppe Nangeroni	»	22.650
Ing. Aldo Negri	»	5.000
Sig.ra Elvira Piatti Pistoia	»	5.000
Una Socia	»	185.000
Avv. Carlo Taccani	»	10.000
Sig.ra Teresa Tomassetti	»	5.000
Consiglio Nazionale delle Ricerche - Comitato per le Scienze Biologiche	»	1.000.000
Ente Nazionale Cellulosa e Carta - Contributi per il 1971 e il 1972	»	960.000
Fondazione Marco e Rosa De Marchi	»	100.000
Ministero per i Beni Culturali e Ambientali	»	499.850
Regione Lombardia - Contributi 1974 e 1975	»	5.000.000

CONTENTS OF VOLUME 116

INDICE DEL VOLUME 116

Data di pubblicazione dei singoli fascicoli

Fascicolo I-II (pp. 1-160) . . . . . . 15 Giugno 1975
Fascicolo III-IV (pp. 161-272) . . . . . . 15 Dicembre 1975

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Dicembre 1975

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali. I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* pagano una quota d'ammissione di L. 500 e L. 10.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* e la Rivista *Natura.* Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza va indirizzata alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

* * *

La presente pubblicazione, fuori commercio, viene inviata solamente ai Soci in regola col pagamento delle quote sociali.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va preceduto da un breve riassunto in italiano e in inglese, quest'ultimo intestato col titolo in inglese del lavoro.

Dato l'enorme costo della stampa, si raccomanda la massima concisione.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

———— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

. . . . . per parole in carattere d i s t a n z i a t o

════ per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente i titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli*, Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

TORCHIO M., 1962 - Descrizione di una nuova specie di *Scorpaenidae* del Mediterraneo: *Scorpenodes arenai* - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 101, pp. 112-116, 1 fig., 1 tav.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice*, Città, pp., figg., tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico*, Città, vol., pp., figg., tavv., carte.

Ogni lavoro va battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'A.; pure delle illustrazioni l'A. deve trattenere una copia. La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti di plichi durante l'iter della pubblicazione.

(segue in quarta pagina di copertina)

INDICE DEL FASCICOLO III-IV

(*continua dalla terza pagina di copertina*)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti senza copertina. Chi ne desiderasse un numero maggiore o con la copertina stampata è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

Copie	25	50	75	100	150	200	300
Pag. 4:	L. 5.000	L. 5.500	L. 6.500	L. 7.000	L. 9.000	L. 10.000	L. 13.000
» 8:	» 7.000	» 8.000	» 9.500	» 11.000	» 13.000	» 15.500	» 20.000
» 12:	» 10.000	» 12.000	» 14.500	» 17.000	» 20.000	» 24.000	» 30.000
» 16:	» 11.000	» 13.000	» 15.500	» 18.000	» 22.000	» 27.500	» 35.000

La copertina stampata è considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo e pertanto il suo prezzo va calcolato a parte. Per la stampa urgente degli estratti il listino non viene applicato ma vengono conteggiati i tempi effettivi di lavorazione. Preventivi eventuali a richiesta alla Tipografia.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 5 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Se il lavoro richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti le 5 saranno a carico dell'Autore: a L. 14.000 per pagina.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 3/52686, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».